

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

2001-166280

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G09G 3/20

G09G 3/36

(21)Application number : 11-352355

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 10.12.1999

(72)Inventor : NOSE TAKASHI

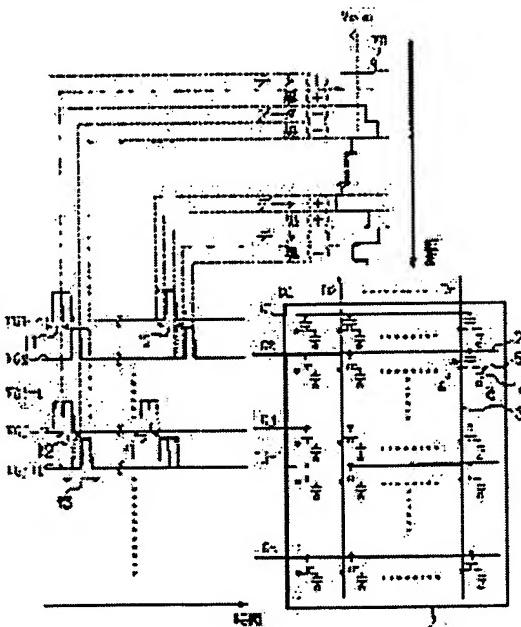
HAYAMA HIROSHI

## (54) DRIVING METHOD FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a driving method for a liquid crystal display device by which motion blur is prevented from occurring without causing increase in a circuit scale and decrease in a panel opening ratio.

**SOLUTION:** This is a driving method for a liquid crystal display device, in which plural scanning lines 2 and plural signal lines 3 are arranged in a grid shape; one of the scanning lines 2 is selected at a moment; and varies the state of a liquid crystal via the signal lines 3 and thereby displays an image according to image data, and an image data selection period t1 set to a time shorter than a time necessary for scanning one of the scanning lines 2 and a 'black' display selection period t2 are set; the image is displayed according to the image data via the scanning lines 3 during the image selection period t1; and a monochrome image is displayed via the signal lines 3 during the 'black' display period t2.



**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] Two or more scanning line and two or more signal wires are arranged in the shape of a lattice, and choose any one of the scanning lines concerned at a stretch, It is a drive method of a liquid crystal display which changes a state of a liquid crystal via a signal wire, and performs image display according to image data, In [ set up the 1st scan period and the 2nd scan period which were set as within a time / shorter than time required to scan any one of said the scanning lines /, and ] said 1st scan period, A drive method of a liquid crystal display displaying a picture according to said image data via said signal wire, and displaying a monochromatic picture via said signal wire in said 2nd scan period.

[Claim 2] About the same scanning line, estrange said 1st scan period and said 2nd scan period in time, and they are set up, A drive method of the liquid crystal display according to claim 1 displaying said monochromatic picture in said 2nd scan period of a scanning line which a predetermined number estranged by the scanning line to a scanning line which displayed a picture according to said image data in said 1st scan period of a certain scanning line, and displayed said picture.

[Claim 3] A drive method of the liquid crystal display according to claim 2, wherein said monochromatic picture is displayed on a scanning line with which a predetermined number continued.

[Claim 4] A signal about a picture and a monochromatic picture according to said image data is outputted to said signal wire by turns, A drive method of the liquid crystal display according to claim 1 or 2 inverting and outputting a signal about a picture according to said image data for said every scan period [ the ], and inverting and outputting a signal about said monochromatic picture said every 2nd scan period.

[Claim 5] A drive method of the liquid crystal display according to any one of claims 1 to 4, wherein said monochromatic picture is a picture of "black" color.

[Claim 6]While said liquid crystal is "white" displaying condition, and it is constituted so that it may be in "black" displaying condition gradually according to impressed electromotive force when not impressing said voltage, A pressure value impressed between said picture element electrode and said common electrode when it is arranged between a picture element electrode and a common electrode and a picture of "black" color is displayed in said 2nd scan period, A drive method of the liquid crystal display according to claim 5 considering it as size rather than a pressure value impressed between said picture element electrode and said common electrode when performing "black" display in said 1st scan period..

[Claim 7]A drive method of the liquid crystal display according to claim 6 changing a pressure value impressed between said picture element electrode and said common electrode by making large a pressure value which fixes voltage impressed to said common electrode, and is impressed to said picture element electrode via said signal wire.

[Claim 8]A drive method of the liquid crystal display according to claim 6 changing a pressure value impressed between said picture element electrode and said common electrode by changing voltage impressed to said common electrode while impressing a pressure value to said picture element electrode via said signal wire.

[Claim 9]In [ said scanning line is connected to two or more scanning line driving circuits, make two scanning line driving circuits where it was chosen of said two or more scanning line driving circuits scan a scanning line in order, and ] said 1st scan period, A drive method of the liquid crystal display according to claim 2 stopping one scan of said two selected scanning line driving circuits, and stopping a scan of another side of said two selected scanning line driving circuits in said 2nd scan period.

---

[Translation done.]

---

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**

---

ATTORNEYS AT LAW

277 SOUTH WASHINGTON STREET, SUITE 500  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22314TELEPHONE: (703) 836-6400  
FACSIMILE: (703) 836-2787

February 29, 2008

Statement Number  
\*\*\*\*\*

CLEVELAND GOLF  
5601 Skylab Road  
Huntington Beach, California 92647

---

Re: U.S. Design Patent Application No. 29/287,084  
Inventor: Brad S. HOOLEY  
Our Ref.: 128018.10  
Your Ref.: D2007-19-114(US)

---

Services in connection with the above matter, including reviewing  
Mr. Blumenkrantz's February 20 e-mail letter; paying the Issue Fee in the U.S.  
Patent and Trademark Office on February 28; February 28 e-mail letter to  
Mr. Reino; and forwarding Letters Patent upon receipt.

T. Pardini                  0.25 hrs. @    \$480/hr.  
Paralegal                  2.00 hrs. @    \$120/hr.

SERVICES SUBTOTAL	\$	360.00
-------------------	----	--------

**DISBURSEMENTS**

Duplication. (\$.30/page)	\$	11.70
Postage.	\$	3.88

SUBTOTAL THIS MATTER	\$	375.58
----------------------	----	--------

---

STATEMENT DUE AND PAYABLE UPON RECEIPT

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  3. In the drawings, any words are not translated.

## **DETAILED DESCRIPTION**

#### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the drive method of the liquid crystal display which was applied to the drive method of the liquid crystal display, especially is a drive method of a active-matrix type liquid crystal display, and fitted animation display.

[0002]

[Description of the Prior Art]Recent years, a liquid crystal display (below Liquid Crystal Display::) LCD -- calling -- the picture displayed by enlargement and highly minute-ization progressing is also spreading also through the field which treats video like the liquid crystal display used as TV etc. from what mainly treats a still picture like the liquid crystal display used for a personal computer, a word processor, etc. LCD has a thin shape compared with TV provided with CRT (Cathod Ray Tube).

Since it can install without occupying a place so much, it is thought that the diffusion rate to an ordinary home will become high from now on.

[0003] Drawing 20 is a figure showing an example of the composition of the conventional active-matrix type LCD. This LCD is provided with the 1st and 2nd glass substrates, and has the liquid crystal display panel part 100 which is a portion as which a picture is displayed. On the 1st glass substrate, the scanning line 101 of n (n is natural number) book and the signal wire 102 of m (m is natural number) book are arranged in the shape of a lattice, TFT(Thin Film Transistor)103 which is a nonlinear element (switching element) is provided near [ each ] the intersection of the scanning line 101 and the signal wire 102.

[0004]The gate electrode of TFT103 is connected to the scanning line 101, a source electrode is connected to the signal wire 102, and the drain electrode is connected to the picture element electrode 104, respectively. The 2nd glass substrate of the above is arranged at the position

which counters with the 1st glass substrate, and the common electrode 105 is formed in the whole surface on the surface of a glass substrate with transparent electrodes, such as ITO. And the liquid crystal is enclosed between this common electrode 105 and the picture element electrode 104 formed on the 1st glass substrate.

[0005]The above-mentioned scanning line 101 and the signal wire 102 are connected to the scanning line driving circuit 106 and the signal line driving circuit 107, respectively. The scanning line driving circuit 106 drives high potential one by one to the scanning line 101 of n book, and makes an ON state TFT connected to each scanning line 101. In the state where the scanning line driving circuit 106 is scanned, when the signal line driving circuit 107 outputs the gradation voltage according to image data to any of the signal wire of m book they are, The transmission quantity of light is controlled by potential difference with the gradation voltage which gradation voltage was written in the picture element electrode 104 via TFT103 used as an ON state, and was written in the common electrode 105 set as fixed potential, and the picture element electrode 104, and a display is performed. Thus, the liquid crystal display panel part 100 drives.

[0006]Drawing 21 is a figure showing the waveform of the signal outputted to the scanning line 101 and the signal wire 102 from the scanning line driving circuit 106 and the signal line driving circuit 107 with which the conventional liquid crystal display is provided. In drawing 21, VG1-VGn show the waveform of the scanning signal impressed to each scanning line 101, respectively. As illustrated, the scanning signals VG1-VGn are signals which high potential is impressed only to the one scanning line 101 at a stretch, and are outputted one by one to the scanning line 101 of n book. VD shows the waveform of the signal outputted to one certain signal wire 102, and Vcom shows the waveform of the signal impressed to the common electrode 105. In the example shown in drawing 21, the signal VD is a signal with which signal strength changes according to each image data, and the signal Vcom is a signal which has a fixed value and does not change temporally.

[0007]In this liquid crystal display, in order to prevent degradation of a liquid crystal, it is common to control so that what is called an alternating current drive is performed and the voltage of a dc component is not impressed to a liquid crystal for a long time. As an example of a method which performs an alternating current drive, voltage impressed to the common electrode 105 is fixed, and there is a method of impressing the signal level of straight polarity and negative polarity to the picture element electrode 104 by turns.

[0008]When video is displayed in this LCD, under the present circumstances, the problem of causing image quality deterioration, such as a residual image phenomenon, arises. Since this cause has the slow speed of response of a liquid crystal material, if a gradation change breaks out, it cannot follow in footsteps of a gradation change in 1 field period, but since it thought for requiring a number field period and carrying out an accumulation response, research of the

liquid crystal material of various high speed responses as a policy which solves this problem, etc. is advanced.

[0009] However, problems, such as the above-mentioned residual image phenomenon, do not have a cause only in the speed of response of a liquid crystal. The report of originating in the method of presentation of LCD is made from NHK Science & Technical Research Laboratories etc. (for example, 1999 Institute of Electronics, Information and Communication Engineers synthesis convention and SC-8-1 and pp.207-208 grade should be referred to). Hereafter, the drive method of CRT and the drive method of LCD are compared and explained about the problem of the method of presentation of LCD.

[0010] Drawing 22 is a figure showing the comparison result of the time response of the display light of CRT and LCD about a certain pixel.

(a) is a figure showing the time response of CRT, and (b) is a figure showing the time response of LCD.

. As shown in drawing 22 (a), only in for several milliseconds, CRT emits light from the time of an electron beam being equivalent to the fluorescent substance of a tubular surface. LCD shown in drawing 22 (b) to so to speak being an impulse type display is what is called a held type display holding 1 field time indicator light from the time of the writing of the data to a pixel finishing to the next writing.

[0011] When displaying video by CRT and LCD which have this characteristic, the display shown in drawing 23 is performed. Drawing 23 is a figure showing the display example of the picture at the time of displaying video by CRT and LCD.

(a) is a figure showing the display example of CRT, and (b) is a figure showing the display example of LCD.

As shown in drawing 23 (a) and drawing 23 (b) now, the case where a circular display thing moves to the x direction in a figure is considered. In this case, as shown in drawing 23 (a), until just before CRT which is an impulse type display newly writes in to a display thing being momentarily displayed on the position corresponding to time by LCD which is a held type display, the picture in front of 1 field will remain.

[0012] When human being looks at the video displayed as shown in drawing 23, the video will be recognized visually as shown in drawing 24. Drawing 24 is a figure for explaining the picture recognized visually by human being, when displaying video by CRT and LCD.

In the case of CRT, (b) of (a) is a case of LCD.

As shown in drawing 24 (a), when an animation is displayed by CRT of an impulse type display, it will not recognize visually, if the picture displayed at a certain time laps with the picture before that and is displayed. However, if an animation is displayed by LCD of a held type display, it will lap, the picture shown by the visual time quadrature effect etc. now and the picture displayed before will be recognized visually, and the problem of motion dotage will

arise.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, some remedies are shown to the problem produced when displaying video by LCD mentioned above. One of them is the method (severalX scanning procedure) of newly writing in a picture between each field and decreasing motion dotage, by scanning a scanning line by severalX. However, since the severalX scanning procedure newly needs to make the picture inserted between the problem that frequency becomes high, and the field and the field, there is a problem that circuit structure will increase.

[0014] Other remedies are the methods (the shutter method) of forming a shutter into the optical path of a display and shortening hold time. This method is a method of carrying out the flash plate of the back light, moving for example, by intercepting light during a number of percent of 1 field periods in the case of transmission type LCD, and preventing dotage. The method of inserting a black image between each image data as a shutter is proposed (for example, it is JP,10-83169,A etc.).

[0015] Drawing 25 is a figure explaining how to insert a black image, to move between each image data, and to prevent dotage. As the foundations of this method impress the prescribed voltage which becomes a black display at a horizontal blanking period as shown in drawing 25 (a) to a liquid crystal, they move, and they prevent dotage. That is, after displaying the picture of the 1 field, the black display of the whole screen is performed and the picture of the next field is displayed. However, since display time differs in the perpendicular direction of the liquid crystal display panel part 100 when it expresses as this method, the problem that luminance difference arises by the place of the liquid crystal display panel part 100 as shown in the example of a panel display in drawing 25 (c) arises.

[0016] The method of suppressing generating of this luminance difference is proposed by JP,9-127917,A, JP,10-62811,A, JP,11-30789,A, etc. Drawing 26 is a figure showing the composition of the liquid crystal display which solves the problem produced by the method shown in drawing 25 (a). This composition is proposed by above-mentioned JP,9-127917,A. The same numerals are given to the same member as the conventional liquid crystal display shown in drawing 20.

[0017] Drawing 26, The scanning line driving circuit 124 for driving the black signal feed zone 120, the black signal supply line 121, the scanning line 122 for black signal supply, TFT123 for black signal supply, and the scanning line 122 for black signal supply to the conventional circuitry shown in drawing 20 is newly formed as a circuit for "black" display writing. The gate electrode of above-mentioned TFT123 for black signal supply is connected to the scanning line 122 for black signal supply, the source electrode of TFT123 for black signal supply is connected to the black signal supply line 121, and the drain electrode is connected to the drain

electrode and the picture element electrode 104 of TFT103, respectively.

[0018]In the liquid crystal display in the above-mentioned composition, the voltage according to "black" display is impressed to the picture element electrode 104 in 1 field, and the voltage according to image data is impressed to the picture element electrode 104 after that. By driving in this way, it will be reset for every scanning line like the example of a panel display shown in drawing 25 (b). That is, after displaying the picture of a stroke region, generating of the luminance difference by putting in a black picture is lost like the example of a panel display shown in drawing 25 (d) by resetting per scanning line rather than resetting by making the whole screen "black" display.

[0019]Thus, in the circuit shown in drawing 26, while aiming at reduction of motion dotage, have lost generating of the luminance difference in a screen, but. Since the black signal feed zone 120, the black signal supply line 121, the scanning line 122 for black signal supply, TFT123 for black signal supply, and the scanning line driving circuit 124 are needed in this composition in addition to the composition of the conventional liquid crystal display shown in drawing 20, While circuitry increased, there was a problem of causing decline in the rate of a panel opening, etc.

[0020]In light of the above-mentioned circumstances, this invention is a thing.

The purpose is to provide the drive method of the liquid crystal display which is moved without causing decline in increase and the rate of a panel opening, and dotage does not produce.

[0021]

[Means for Solving the Problem]In order to solve an aforementioned problem, as for this invention, two or more scanning line and two or more signal wires are arranged in the shape of a lattice, It is a drive method of a liquid crystal display which chooses any one of the scanning lines concerned at a stretch, changes a state of a liquid crystal via a signal wire, and performs image display according to image data, In [ set up the 1st scan period and the 2nd scan period which were set as within a time / shorter than time required to scan any one of said the scanning lines /, and ] said 1st scan period, It is characterized by displaying a picture according to said image data via said signal wire, and displaying a monochromatic picture via said signal wire in said 2nd scan period. About the same scanning line, this invention estranges said 1st scan period and said 2nd scan period in time, and is set up, It is characterized by displaying said monochromatic picture in said 2nd scan period of a scanning line which a predetermined number estranged by the scanning line to a scanning line which displayed a picture according to said image data in said 1st scan period of a certain scanning line, and displayed said picture. This invention is characterized by displaying said monochromatic picture on a scanning line with which a predetermined number continued. As for this invention, a signal about a picture according to said image data and a monochromatic

picture is outputted to said signal wire by turns, It is characterized by inverting and outputting a signal about a picture according to said image data for said every scan period [ the ], and inverting and outputting a signal about said monochromatic picture said every 2nd scan period. This invention is characterized by said monochromatic picture being a picture of "black" color. While it is "white" displaying condition, and said liquid crystal is constituted so that it may be in "black" displaying condition gradually according to impressed electromotive force when it does not impress said voltage, this invention, A pressure value impressed between said picture element electrode and said common electrode when it is arranged between a picture element electrode and a common electrode and a picture of "black" color is displayed in said 2nd scan period, When performing "black" display in said 1st scan period, it is characterized by considering it as size rather than a pressure value impressed between said picture element electrode and said common electrode. A pressure value impressed between said picture element electrode and said common electrode fixes voltage impressed to said common electrode, and this invention is characterized by changing by making large a pressure value impressed to said picture element electrode via said signal wire. This invention is characterized by changing by changing voltage impressed to said common electrode while a pressure value impressed between said picture element electrode and said common electrode impresses a pressure value to said picture element electrode via said signal wire. Said scanning line is connected to two or more scanning line driving circuits, and this invention makes two scanning line driving circuits where it was chosen of said two or more scanning line driving circuits scan a scanning line in order, In said 1st scan period, it is characterized by stopping one scan of said two selected scanning line driving circuits, and stopping a scan of another side of said two selected scanning line driving circuits in said 2nd scan period.

[0022]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, with reference to drawings, the drive method of the liquid crystal display by the embodiment of this invention is explained in detail.

[A 1st embodiment] Drawing 1 is a figure for explaining the drive method by the composition of a liquid crystal display and a 1st embodiment of this invention to which the drive method by a 1st embodiment of this invention is applied. In this embodiment, the image quality at the time of animation display is raised with devising the driving signal waveform impressed to each electrode, without changing the structure of the liquid crystal display panel part 1 with the conventional structure.

[0023]That is, in this embodiment, like the conventional liquid crystal display shown in drawing 20, it has the 1st and 2nd glass substrates, and has the liquid crystal display panel part 1 which is a portion as which a picture is displayed. On the 1st glass substrate, the scanning line 2 of n (n is natural number) book and the signal wire 3 of m (m is natural number) book are arranged in the shape of a lattice, and TFT(Thin Film Transistor)4 which is a nonlinear element

(switching element) is provided near [ each ] the intersection of the scanning line 2 and the signal wire 3.

[0024]The gate electrode of TFT4 is connected to the scanning line 2, a source electrode is connected to the signal wire 3, and the drain electrode is connected to the picture element electrode 5, respectively. The 2nd glass substrate of the above is arranged at the position which counters with the 1st glass substrate, and the common electrode 6 is formed in the whole surface on the surface of a glass substrate with transparent electrodes, such as ITO. And the liquid crystal is enclosed between this common electrode 6 and the picture element electrode 5 formed on the 1st glass substrate.

[0025]The scanning signal to which the numerals VG1-VGn in drawing 1 were given is impressed to the above-mentioned scanning line 2, and the signal according to the image data to which the numerals VD in drawing 1 were given is impressed to the signal wire 3. As shown in drawing 1, here the scanning signal supplied to each scanning line 2, It has two scanning line selection periods of the selection period t1 for image data for writing the gradation voltage according to image data in the picture element electrode 5, and the selection period t2 for "black" display for writing the voltage according to "black" display in the picture element electrode 5 in 1 field. In this embodiment, in order to emphasize contrast "black", the display is performed, but other colors may be sufficient. The gradation voltage according to image data and the voltage according to "black" display are outputted to each signal wire 3 by turns.

[0026]The selection period t2 for "black" display which is the feature of this embodiment performs "black" display to the scanning line 2 under the multi-line of the scanning line 2 of the conventional scanning line selection period t3 with which it is mostly considered as 1/2 period, and the selection period t1 for image data is chosen, or on a multi-line, as shown in drawing 1. The voltage according to "black" display is impressed to the signal wire 3 in the selection period t2 for "black" display, and what is called reset driving to which a black picture is displayed and the liquid crystal capacity 7 carries out "black" display for every scanning line is made.

[0027]Next, operation of the liquid crystal display by a 1st embodiment of this invention in the above-mentioned composition is explained in detail. In the following explanation, two or more scanning line 2 each is distinguished using the numerals G1-Gn in a figure, and signal wire 3 each is distinguished using the numerals D1-Dm. Suppose that the display of image data is performed in order of the scanning line G1, G2, and --, and "black" display is performed now from the scanning line Gj of j (j natural number :  $1 < j \leq n$ ) flat knot.

[0028]First, the scanning line G1 is chosen as the selection period t1 for image data, and the gradation voltage according to image data is impressed to the signal wire D1 in this state. TFT4 connected to the scanning line G1 will be turned on, and the display of the liquid crystal capacity 7 will be the display according to image data. Next, the scanning line Gj is chosen as

the selection period t2 for "black" display, and the voltage according to "black" display is impressed to the signal wire 3 in this state. If this voltage is impressed, TFT4 connected to the scanning line Gj will be in an ON state, and the liquid crystal capacity 7 will serve as "black" display.

[0029]Progress of the selection period t2 for "black" display of the scanning line Gj will make the same operation as the case where scanning line Gj+1 was scanned and the next of the scanning line G2 with which the same operation as the case where the scanning line G2 was scanned and the scanning line G1 is scanned next is made scans the scanning line Gj. The scanning line 2 is chosen in order of scanning line G3, Gj+2, and -- similarly hereafter. By taking such a drive method, as shown in drawing 2, a band-like black picture viewing area is displayed on the liquid crystal display panel part 1.

[0030]Drawing 2 is a figure showing the display information displayed on the liquid crystal display panel part 1 in instant, when the drive method of the liquid crystal display by a 1st embodiment of this invention is used. As shown in drawing 2, when [ of the liquid crystal display panel part 1 ] mostly set as the center section, one screen usually comprises three viewing areas with image display region A3 for the selection period t2 for "black" display with the image display region A1 and "black" screen display region A2. As time passes "black" screen display region A2, If it moves in the direction to which the numerals D1 in drawing 2 were given and "black" screen display region A2 reaches the lowermost end of the liquid crystal display panel part 1, It moves to the Mogami end of the liquid crystal display panel part 1, and while the area which "black" screen display region A2 in a lowermost end occupies decreases, and the area which "black" screen display region A2 in the Mogami end occupies increases, it moves in the direction to which the numerals D1 in a figure were given in a part of "black" screen display region A2.

[0031]Thus, the drive method of the liquid crystal device by this embodiment prevents the motion dotage at the time of animation display. The interval of the scanning line chosen in the selection period t2 for "black" display and the scanning line chosen in the selection period for image data serves as "black" screen display region A2. In one screen, the rate that "black" screen display region A2 occupies is carried out to such an extent that the motion dotage at the time of animation display is not checked. In the drive method of this embodiment, like the image display region A1 and A3, the scanning line 2 of every one line will scroll, and "black" screen display region A2 does not usually cause the luminance difference by the place of a display screen.

[0032]In the drive method by a 1st embodiment of this invention explained above, although the case where the selection period t2 for "black" display was set up after the selection period t1 for image data was explained, even if it sets up in order of the selection period t2 for "black" display, and the selection period t1 for image data, the same effect is acquired.

[0033] Next, the polarity-reversals method of the signal outputted to the signal wire 3 is explained. In order to prevent the voltage of a dc component from being impressed to the liquid crystal capacity 7 for a long time, what is called an alternating current drive that impresses the voltage of straight polarity and negative polarity by turns from the former is made. As mentioned above, in this embodiment, the signal VD outputted to the signal wire 3 outputs the gradation voltage according to image data, and the voltage according to "black" display by turns. Here, the case where it has a voltage-transmissivity characteristic as the liquid crystal provided in the liquid crystal display panel part 1 indicated to be to drawing 3 is considered. Drawing 3 is a figure showing the voltage-transmissivity characteristic of a no Moray white's so-called liquid crystal. If it becomes more than the value whose transmissivity of a liquid crystal is about 100% and which has a pressure value impressed when the pressure value impressed to a liquid crystal is 0 [V], as shown in drawing 3, transmissivity will decrease rapidly, and when a pressure value is further made high, it stops almost penetrating light.

[0034] If polarity is reversed for every output of the signal wire 3 like before when the liquid crystal which has the characteristic shown in drawing 3 is used, "The gradation voltage according to the image data of straight polarity", "the voltage according to "black" display of negative polarity", "The gradation voltage according to the image data of straight polarity", "the voltage according to "black" display of negative polarity", Since [ of -- (or "the gradation voltage according to the image data of negative polarity", "the voltage according to "black" display of straight polarity", "the gradation voltage according to the image data of negative polarity", "voltage according to "black" display of straight polarity", --) ] voltage is outputted to the signal wire 3 in order, The voltage according to "black" display which is maximum gradation voltage always serves as like-pole nature, and a dc component will be impressed to the liquid crystal capacity 7.

[0035] In this embodiment, in order to cancel the above-mentioned fault, polarity reversals are performed individually, respectively and the gradation voltage according to image data and the voltage according to "black" display are outputted to the signal wire 3. Drawing 4 is a figure showing an example of the polarity reversals of the gradation voltage in the drive method of this embodiment. In drawing 4, only scanning signal VG1 in drawing 1 and the scanning signal VGj are illustrated as a scanning signal, and the time relation of these scanning signals and the signal outputted to the signal wire 3 is illustrated.

[0036] For example, As shown in the signal VD in drawing 4, the signal of "gradation voltage according to image data of straight polarity" V1, "voltage according to "black" display of straight polarity" V2, "gradation voltage according to image data of negative polarity" V3, "voltage according to "black" display of negative polarity" V4, and -- which changes in order. The voltage of a dc component is prevented from being impressed to the liquid crystal capacity 7 for a long time by outputting to the signal wire 3. Next, its attention is paid to the polarity of the

voltage impressed for every pixel. Drawing 5 is a figure showing the polarity for every pixel in simple, when the signal VD shown in drawing 4 is impressed to the signal wire 3. As shown in drawing 5, in each pixel, it comes to cancel the impressed electromotive force of a dc component in the 2 fields.

[0037]The polarity-reversals method may be outputted to a signal wire in order of "the gradation voltage according to the image data of straight polarity", "the voltage according to "black" display of negative polarity", "the gradation voltage according to the image data of negative polarity", "the voltage according to "black" display of straight polarity", and --. In explanation of drawing 4, although the case where the voltage Vcom impressed to the common electrode 6 was constant was explained, as shown in drawing 6, the alternating current drive of the voltage Vcom may be carried out. It is because the voltage on which the reason is impressed to the liquid crystal capacity 7 becomes settled with a difference with the gradation voltage according to the image data written in via the common electrode 6 and the signal wire 3, or the voltage according to "black" display. Drawing 6 is a figure explaining the operation in the case of carrying out the alternating current drive of the voltage Vcom impressed to the common electrode 6. In this case, the voltage impressed to the liquid crystal capacity 7 as mentioned above, Since it becomes settled with a difference with the gradation voltage according to the image data written in via the common electrode 6 and the signal wire 3, or the voltage according to "black" display, the low voltage may be sufficient as the voltage written in via the signal wire 3 by carrying out the alternating current drive of the voltage Vcom. In this drive method, the voltage Vcom is reversed every 2 of the selection period t1 for image data, and the selection period t2 for "black" display selection periods. Scanning signal VG1 in drawing 4 and drawing 6 and the timing waveform of VGj are illustrated about the case where the field of the half of the liquid crystal display panel part 1 sets it as a black picture viewing area as an example.

[0038]Although the case where the liquid crystal display panel part 1 is provided with a no Moray white's liquid crystal has been explained in an above embodiment, When not impressing voltage to a liquid crystal, it is "black" displaying condition, and an effect with the same said of the case where it comprises what is called no Moray black that will be in "white" displaying condition gradually according to impressed electromotive force is acquired. As explained above, the drive method by a 1st embodiment of this invention realizes animation display without image quality deterioration, without changing the liquid crystal display panel part 1 with the conventional composition. Therefore, it can move without causing increase of circuit structure, and decline in the rate of a panel opening, and dotage can be prevented.

[0039][A 2nd embodiment] Next, the drive method of the liquid crystal display by a 2nd embodiment of this invention is explained in detail. Drawing 7 is a figure for explaining the drive method of the liquid crystal display by a 2nd embodiment of this invention. As shown in

drawing 7, in this embodiment, are inverting and driving gradation voltage like the drive method shown in drawing 4, but. It differs in that it is highly set as the selection period t2 for "black" display compared with the pressure value in case the gradation voltage according to the image data by which the value of the voltage according to "black" display supplied to the signal wire 3 is supplied to the signal wire 3 at the selection period t1 for image data is "black" display. That is, in this embodiment, even if it is a case where the same "black" is displayed, the direction of the value of the voltage according to "black" display for which the voltage impressed to a liquid crystal is supplied to the signal wire 3 at the selection period t2 for "black" display is set up highly. The liquid crystal display in which this embodiment is applied is a liquid crystal display of composition of having been shown in drawing 1.

[0040]This drive method is effective to set up "black" screen display region A2 shown in drawing 2 few. Because, it is because it is possible not to be thoroughly indicated by "black" in liquid crystals, such as a TN mode with slow speed of response, since the time from the selection period t2 for "black" display to the selection period t1 for image data becomes short when setting up "black" screen display region A2 few.

[0041]Speed  $T_{on}$  the speed of response of a liquid crystal generally rises \*\*on\*\* by the electric field to which the liquid crystal element was impressed, When an electric field is made into zero, it is decided by speed  $T_{off}$  which returns to the original state with the power between each molecule, and speed  $T_{on}$  and  $T_{off}$  are expressed with the following (1) types and (2) types, respectively.

$$T_{on} = \eta ad^2 / (\delta\epsilon V - K p^2) \quad \text{--- --- (1)}$$

$$T_{off} = \eta ad^2 / (K p^2) \quad \dots \dots \dots \text{ (2)}$$

[0042]Here, K is a constant expressed with  $K = K_1 + (K_3 - 2K_2)$ , when emission of a liquid crystal, torsion, and the elastic coefficient to bend are made into  $K_1$ ,  $K_2$ , and  $K_3$ , respectively. As for the dielectric constant difference of the dielectric constant of the major axis direction of a liquid crystal element, and the dielectric constant of the direction of a minor axis, and eta, the thickness of a liquid crystal cell and V of the torsion viscosity of a liquid crystal element and d are [  $\delta\epsilon$  ] impressed electromotive force.

[0043]As shown in the above-mentioned (1) formula, the speed at which a liquid crystal element rises, so that impressed electromotive force is large becomes quick. The liquid crystal with which the liquid crystal display panel part 1 in this embodiment is provided is a no Moray white, and has the characteristic shown in drawing 8. Drawing 8 is a figure showing the voltage-transmissivity characteristic of the liquid crystal with which the liquid crystal display by a 2nd embodiment of this invention is provided. It is a pressure value in case the gradation

voltage according to the image data by which pressure value  $VB_1$  is supplied into drawing 8 to the signal wire 3 at the selection period  $t1$  for image data is "black" display, Pressure value  $VB_2$  is a value of the voltage according to "black" display supplied to the signal wire 3 at the selection period  $t2$  for "black" display. Thus, it is set up more highly than pressure value  $VB_1$  in case the gradation voltage according to the image data by which value  $VB_2$  of voltage according to "black" display supplied to the signal wire 3 at the selection period  $t2$  for "black" display is supplied to the signal wire 3 at the selection period  $t1$  for image data is "black" display. Even if it is a case where "black" screen display region A2 shown in drawing 2 by setting up in this way is set up few, speed of response of a liquid crystal can be made quick, and it becomes possible to use "black" display thoroughly as a result.

[0044]The value of the view in this embodiment, and the voltage according to "black" display which is got blocked and supplied to the signal wire 3 at the selection period  $t2$  for "black" display, The view of setting up highly compared with a pressure value in case the gradation voltage according to the image data supplied to the signal wire 3 at the selection period  $t1$  for image data is "black" display can be applied also when carrying out the alternating current drive of the common electrode 6 shown in drawing 6. The value of the voltage according to "black" display which drawing 9 carries out the alternating current drive of the voltage  $V_{com}$  impressed to the common electrode 6, and is supplied to the signal wire 3 at the selection period  $t2$  for "black" display, It is a figure explaining the operation in the case of setting up highly compared with a pressure value in case the gradation voltage according to the image data supplied to the signal wire 3 at the selection period  $t1$  for image data is "black" display. If drawing 9 is compared with drawing 6, the voltage  $V_{com}$  impressed to the common electrode 6 is driven with the same pressure value, but the value of the signal  $VD$  supplied to the signal wire 3 is larger than the value of the signal  $VD$  shown in drawing 6. However, when the value of the signal  $VD$  shown in the value and drawing 7 of the signal  $VD$  shown in drawing 9 is compared, a small value may be sufficient as the direction of the value of the signal  $VD$  shown in drawing 9.

[0045][A 3rd embodiment] Next, the drive method of the liquid crystal display by a 3rd embodiment of this invention is explained in detail. Drawing 10 is a figure for explaining the drive method of the liquid crystal display by a 3rd embodiment of this invention. A 3rd embodiment of this invention is also related with what cancels the problem mentioned above, i.e., the problem at the time of setting up "black" screen display region A2 in drawing 2 few. The liquid crystal display panel part 1 of this embodiment is the same composition as the liquid crystal display panel part 1 shown in drawing 1, and has a no Moray white's liquid crystal. [0046]As shown in drawing 10, the drive method of this embodiment is performing the alternating current drive by driving the voltage  $V_{com}$  like the drive method shown in drawing 9.

However, in the drive method shown in drawing 9, although the value of the voltage Vcom supplied to the common electrode 6 in the selection period t1 for image data and the value of the voltage Vcom supplied to the common electrode 6 in the selection period t2 for "black" display are the same, The drive method in this embodiment shown in drawing 10 is fluctuating the value of the voltage Vcom supplied to the common electrode 6 in the selection period t1 for image data, and the value of the voltage Vcom supplied to the common electrode 6 in the selection period t2 for "black" display. In drawing 10, the value of the voltage according to "black" display supplied to the signal wire 3 at the selection period t2 for "black" display and the pressure value in case the gradation voltage according to the image data supplied to the signal wire 3 at the selection period t1 for image data is "black" display are set as the same value.

[0047]That is, the difference between the drive method shown in drawing 10 and the drive method shown in drawing 9 is changing the pressure value supplied to the common electrode 6 in drawing 10 to changing the pressure value supplied to the signal wire 3 in drawing 9. The same effect as the drive method shown in \*\*\*\*7 and drawing 9 is acquired by driving with such a drive method. Scanning signal VG1 in drawing 7, drawing 9, and drawing 10 and the timing waveform of VGj are shown about the case where the field of the half of the liquid crystal display panel part 1 is a black picture viewing area as an example.

[0048][A 4th embodiment] Next, the drive method of the liquid crystal display by a 4th embodiment of this invention is explained in detail. Drawing 11 is a figure showing the composition of the liquid crystal display in which the drive method of the liquid crystal display by a 4th embodiment of this invention is applied. Like the liquid crystal display in which the drive method by a 1st embodiment of this invention shown in drawing 1 is applied, the liquid crystal display in which the drive method of the liquid crystal display by a 4th embodiment of this invention is applied is provided with the 1st and 2nd glass substrates, and has the liquid crystal display panel part 1 which is a portion as which a picture is displayed. On the 1st glass substrate, the scanning line 2 of n (n is natural number) book and the signal wire 3 of m (m is natural number) book are arranged in the shape of a lattice, and TFT4 which is a nonlinear element (switching element) is provided near [ each ] the intersection of the scanning line 2 and the signal wire 3.

[0049]The gate electrode of TFT4 is connected to the scanning line 2, a source electrode is connected to the signal wire 3, and the drain electrode is connected to the picture element electrode 5, respectively. The 2nd glass substrate of the above is arranged at the position which counters with the 1st glass substrate, and the common electrode 6 is formed in the whole surface on the surface of a glass substrate with transparent electrodes, such as ITO. And the liquid crystal is enclosed between this common electrode 6 and the picture element electrode 5 formed on the 1st glass substrate.

[0050]The above-mentioned scanning line 2 is connected to the different scanning line driving circuits 11-14 according to the position arranged at the liquid crystal display panel part 1. That is, the n/4 scanning lines 2 are connected to the scanning line driving circuit 11 from on the liquid crystal display panel part 1, The following n/4 scanning lines 2 are connected to the scanning line driving circuit 12, the following n/4 scanning lines 2 are connected to the scanning line driving circuit 13, and the n/4 scanning lines 2 of the last are connected to the scanning line driving circuit 14. While the scanning start pulses STV1-STV4 are supplied to the scanning line driving circuits 11-14, respectively, scanning clock VCLK is inputted. The output control signal OE is inputted into the scanning line driving circuits 11 and 12, and the signal which reversed the output control signal OE by the inverter circuits 15 and 16 is inputted into the scanning line driving circuits 13 and 14. The signal which reversed the output control signal OE on account of declared in this specification is indicated to be output control signal OE-.

[0051]If the scanning start pulses STV1-STV4 are signals by which 2 pulse inputs are respectively carried out per 1 field and the scanning start pulses STV1-STV4 are inputted, The scanning line driving circuits 11-14 perform sequential scanning synchronizing with scanning clock VCLK inputted from the scanning line 2 located in the liquid crystal display panel part 1 upper part closely among the scanning lines 2 connected. The output control signal OE is a signal controlled so that the scanning line driving circuits 11-14 do not scan the scanning line 2. The signal wire 3 is connected to the signal line driving circuit 20, and signal start pulse STH, the data input clock HCLK, output control signal STB, the data data, the standard floor tone voltage V0-V9, and the polarity-reversals control signal POL are inputted into the signal line driving circuit 20. Based on these signals, the signal line driving circuit 20 generates the signal VD, and outputs it to each signal wire 3. The polarity of the voltage outputted to the signal wire 3 based on the polarity-reversals control signal POL is controlled reversed for every two outputs. Direct current voltage is prevented from being impressed to a liquid crystal by inverting in this way.

[0052]Drawing 12 is a timing chart of the signal which spreads the liquid crystal display in which the drive method of the liquid crystal display in a 4th embodiment of this invention is applied. As shown in drawing 12, scanning start pulse STV1 inputted into the scanning line driving circuits 11 and 13 and STV3 are pulse signals in phase, It is the signal with which the cycle of scanning start pulse STV2 inputted into the scanning line driving circuits 12 and 14 and STV4 was the same as the cycle of scanning start pulse STV1 and STV3, and the phase shifted to scanning start pulse STV1 and STV3 only in the half cycle.

[0053]Scanning clock VCLK supplied to the scanning line driving circuits 11-14 is a clock which has a cycle of the half of the cycle of the conventional scanning clock. In this embodiment, it has two scanning line selection periods of the selection period t1 for image data for writing the gradation voltage according to image data in the picture element electrode 5, and the selection

period t2 for "black" display for writing the voltage according to "black" display in the picture element electrode 5 in 1 field.

[0054]The scanning signals VG1-VGn in drawing 12 are signals supplied to the scanning lines of each to which the numerals G1 - the numerals Gn in drawing 11 were given. In this embodiment, from the scanning line 2 to which the numerals G1 in drawing 11 were given, the gradation voltage according to image data is written in order, and the voltage according to "black" display is arranged in the center section of the liquid crystal display panel part 1, and is written sequentially from the scanning line 2 with which numerals Gn / 2+1 were attached in drawing 11. The voltage according to "black" display is impressed to the signal wire 3 in the selection period t2 for "black" display, and what is called reset driving to which a black picture is displayed and the liquid crystal capacity 7 carries out "black" display for every scanning line is made. In this embodiment, in order to emphasize contrast "black", the display is performed, but other colors may be sufficient. The gradation voltage according to image data and the voltage according to "black" display are outputted to each signal wire 3 by turns.

[0055]Next, operation of the liquid crystal display shown in drawing 11 is explained in detail. First, if scanning start pulse STV1 and STV3 are inputted into the scanning line driving circuit 11 and the scanning line driving circuit 13, the scanning line driving circuit 11 will scan the scanning line 2 to which the numerals G1 in drawing 11 were given, and the scanning line driving circuit 13 will start the scan of the scanning line 2 to which numerals Gn / 2+1 in drawing 11 were given. However, since output control signal OE- which the output control signal OE inputted into the scanning line driving circuit 11 is a low level, and is inputted into the scanning line driving circuit 13 is high-level if drawing 12 is referred to, only the scanning line 2 to which the numerals G1 were given actually is scanned. During the selection period t1 for image data when the scanning line 2 to which the numerals G1 were given is scanned, the signal line driving circuit 20 writes the gradation voltage according to image data in the picture element electrode 5 via TFT4 connected to the scanning line 2 to which the numerals G1 were given.

[0056]After the selection period t1 for image data expires, it shifts to the selection period t2 for "black" display, the output control signal OE inputted into the scanning line driving circuit 11 becomes high-level, and output control signal OE- inputted into the scanning line driving circuit 13 is set to a low level. Therefore, in the selection period t2 for "black" display, it will be in the state where only the scanning line 2 to which numerals Gn / 2+1 were given is scanned. In the selection period t2 for "black" display when the scanning line 2 to which numerals Gn / 2+1 were given is scanned, the signal line driving circuit 20 writes the voltage according to "black" display in the picture element electrode 5 via TFT4 connected to the scanning line 2 to which numerals Gn / 2+1 were given. Next, the scanning line driving circuit 11 scans the scanning line 2 to which the numerals G2 in drawing 11 were given, and the scanning line driving circuit

13 scans the scanning line 2 to which numerals Gn in drawing 11 / 2+2 were given, and repeats the operation mentioned above.

[0057]After finishing a scan to all the connected scanning lines 2, the scanning line driving circuit 11 and the scanning line driving circuit 13, Scanning start pulse STV2 and STV4 are inputted into the scanning line driving circuit 12 and the scanning line driving circuit 14, the scanning line driving circuit 12 scans the scanning line 2 to which numerals Gn in drawing 11 / 4+1 were given, and the scanning line driving circuit 14 scans the scanning line 2 to which numerals G3in drawing 11 n/4+1 were given. In this case, the output control signal OE inputted into the scanning line driving circuit 12 is set to a low level, and output control signal OE- inputted into the scanning line driving circuit 14 becomes high-level. Therefore, the scanning line 2 to which numerals Gn / 4+1 were given actually is scanned. During the selection period t1 for image data when the scanning line 2 to which numerals Gn / 4+1 were given is scanned, the signal line driving circuit 20 writes the gradation voltage according to image data in the picture element electrode 5 via TFT4 connected to the scanning line 2 to which numerals Gn / 4+1 were given.

[0058]After the selection period t1 for image data expires, it shifts to the selection period t2 for "black" display, the output control signal OE inputted into the scanning line driving circuit 11 becomes high-level, and output control signal OE- inputted into the scanning line driving circuit 13 is set to a low level. Therefore, in the selection period t2 for "black" display, it will be in the state where only the scanning line 2 to which numerals G3n/4+1 were given is scanned. In the selection period t2 for "black" display when the scanning line 2 to which numerals G3n/4+1 were given is scanned, the signal line driving circuit 20 writes the voltage according to "black" display in the picture element electrode 5 via TFT4 connected to the scanning line 2 to which numerals G3n/4+1 were given. Next, the scanning line driving circuit 12 scans the scanning line 2 to which numerals Gn in drawing 11 / 4+2 were given, and the scanning line driving circuit 14 scans the scanning line 2 to which numerals G3in drawing 11 n/4+2 were given, and repeats the operation mentioned above.

[0059]After finishing a scan to all the connected scanning lines 2, the scanning line driving circuit 12 and the scanning line driving circuit 14, Scanning start pulse STV1 and STV3 are inputted into the scanning line driving circuit 11 and the scanning line driving circuit 13, the scanning line driving circuit 11 scans the scanning line 2 to which the numerals G1 in drawing 11 were given, and the scanning line driving circuit 13 starts the scan of the scanning line 2 to which numerals Gn / 2+1 in drawing 11 were given. Since the phase of the output control signal OE and output control signal OE- is reversed here if drawing 12 is referred to, In the selection period t1 for image data, the output control signal OE inputted into the scanning line driving circuit 11 is high-level, and output control signal OE- inputted into the scanning line driving circuit 13 is set to a low level. As a result, only the scanning line 2 to which numerals

Gn / 2+1 were given actually is scanned. During the selection period t1 for image data when the scanning line 2 to which numerals Gn / 2+1 were given is scanned, the signal line driving circuit 20 writes the gradation voltage according to image data in the picture element electrode 5 via TFT4 connected to the scanning line 2 to which numerals Gn / 2+1 were given.

[0060] After the selection period t1 for image data expires, it shifts to the selection period t2 for "black" display, the output control signal OE inputted into the scanning line driving circuit 11 is set to a low level, and output control signal OE- inputted into the scanning line driving circuit 13 becomes high-level. Therefore, in the selection period t2 for "black" display, it will be in the state where only the scanning line 2 to which the numerals G1 were given is scanned. In the selection period t2 for "black" display when the scanning line 2 to which the numerals G1 were given is scanned, the signal line driving circuit 20 writes the voltage according to "black" display in the picture element electrode 5 via TFT4 connected to the scanning line 2 to which the numerals G1 were given. Next, the scanning line driving circuit 11 scans the scanning line 2 to which the numerals G2 in drawing 11 were given, and the scanning line driving circuit 13 scans the scanning line 2 to which numerals Gn in drawing 11 / 2+2 were given, and repeats the operation mentioned above.

[0061] After finishing a scan to all the connected scanning lines 2, the scanning line driving circuit 11 and the scanning line driving circuit 13, Scanning start pulse STV2 and STV4 are inputted into the scanning line driving circuit 12 and the scanning line driving circuit 14, the scanning line driving circuit 12 scans the scanning line 2 to which numerals Gn in drawing 11 / 4+1 were given, and the scanning line driving circuit 14 scans the scanning line 2 to which numerals G3 in drawing 11 n/4+1 were given. In this case, the output control signal OE inputted into the scanning line driving circuit 12 becomes high-level, and output control signal OE- inputted into the scanning line driving circuit 14 is set to a low level. Therefore, the scanning line 2 to which numerals G3n/4+1 were given actually is scanned. During the selection period t1 for image data when the scanning line 2 to which numerals G3n/4+1 were given is scanned, the signal line driving circuit 20 writes the gradation voltage according to image data in the picture element electrode 5 via TFT4 connected to the scanning line 2 to which numerals Gn / 4+1 were given.

[0062] After the selection period t1 for image data expires, it shifts to the selection period t2 for "black" display, the output control signal OE inputted into the scanning line driving circuit 11 is set to a low level, and output control signal OE- inputted into the scanning line driving circuit 13 becomes high-level. Therefore, in the selection period t2 for "black" display, it will be in the state where only the scanning line 2 to which numerals Gn / 4+1 were given is scanned. In the selection period t2 for "black" display when the scanning line 2 to which numerals Gn / 4+1 were given is scanned, the signal line driving circuit 20 writes the voltage according to "black" display in the picture element electrode 5 via TFT4 connected to the scanning line 2 to which

numerals Gn / 4+1 were given. Next, the scanning line driving circuit 12 scans the scanning line 2 to which numerals Gn in drawing 11 / 4+2 were given, the scanning line driving circuit 14 scans the scanning line 2 to which numerals G3 in drawing 11 n/4+2 were given, and the operation mentioned above is repeated, An end of the scan of all the scanning lines 2 connected will end the writing of the 1 field. In drawing 11, although the case where it had the four scanning line driving circuits 11-14 was mentioned as the example and explained, this embodiment is not restrained by the number of a scanning line driving circuit.

[0063]Next, these comparison is performed in order to clarify the drive method of a liquid crystal display, the drive method of the conventional liquid crystal display, and difference by a 4th embodiment of this invention. Drawing 13 is a figure showing the composition of the liquid crystal display in which the drive method of the conventional liquid crystal display is applied, and drawing 14 is a timing chart which shows the drive method of the conventional liquid crystal display. The composition of the liquid crystal display in which the drive method of the conventional liquid crystal display shown in drawing 13 is applied is the same composition as the liquid crystal display by a 4th embodiment of this invention shown in drawing 11. However, the input edge into which the output control signal OE is inputted is grounded, and scanning start pulse STV1 is [ only being inputted into the scanning line driving circuit 12, and ], The shift start pulse STVR outputted to the scanning line driving circuit 12 from the scanning line driving circuit 11 as the scanning start pulse STVL is inputted, and in the scanning line driving circuit 13 as the scanning start pulse STVL, The shift start pulse STVR outputted from the scanning line driving circuit 12 is inputted, and it differs in the scanning line driving circuit 14 in that the shift start pulse STVR outputted from the scanning line driving circuit 13 is inputted as the scanning start pulse STVL.

[0064]That is, cascade connection of the scanning line driving circuit 11 is carried out, and the conventional liquid crystal display shown in drawing 13 is scanned in order from the scanning line 2 to which the numerals G1 were given to the numerals G2, numerals G3, --, the scanning line 2 to which the numerals Gn were given. The number of outputs is restricted and, as for the scanning line driving circuits 11-14, it is common to drive each scanning line 2 by two or more scanning line driving circuits 11-14. The polarity-reversals control signal POL which can reverse the polarity of the voltage outputted to the signal wire 3 is inputted, and the signal line driving circuit 208 controls the polarity-reversals control signal POL to reverse the polarity of the voltage outputted to the signal wire 3 for every output.

[0065]Thus, although composition is almost the same as the conventional liquid crystal display shown in drawing 13, and the liquid crystal display by a 4th embodiment of this invention, In a 4th embodiment of this invention, while forming the selection period t1 for image data, and the selection period t2 for "black" display, When the scanning line 2 scanned at once using the output control signal OE and output control signal OE- controls only to one, what is called reset

driving that performs "black" display for every scanning line is performed. In this embodiment, since it is constituted using the liquid crystal display panel part 1, the signal line driving circuit 20, and the scanning line driving circuits 11-14 which are the same composition as usual, the motion dotage at the time of animation display can be improved, without causing a cost rise.

[0066][A 5th embodiment] Next, the drive method of the liquid crystal display by a 5th embodiment of this invention is explained in detail. In a 4th embodiment of this invention explained by drawing 11 and drawing 12, although it was a case where the half of a viewing area was made into a black picture field, in this embodiment, 1/4 or 3/4 of a viewing area is set as a black picture field.

[0067]Drawing 15 is a figure showing the composition of the liquid crystal display in which the drive method of the liquid crystal display by a 5th embodiment of this invention is applied. The liquid crystal display in which the drive method of the liquid crystal display by a 5th embodiment of this invention shown in drawing 15 is applied, Although a different point from the liquid crystal display in which the drive method of the liquid crystal display by a 4th embodiment of this invention shown in drawing 11 is applied formed the inverter circuits 15 and 16 into drawing 11 and supplied output control signal OE- to the scanning line driving circuit 13 and the scanning line driving circuit 14, In this embodiment, while supplying the output control signal OE to the scanning line driving circuit 13 except for the inverter circuit 15, it is the point which forms the inverter circuit 17 and supplied output control signal OE- to the scanning line driving circuit 12.

[0068]In this embodiment, 1/4 or 3/4 of a viewing area is set as a black picture field by changing the drive method using the liquid crystal display of composition of having been shown in drawing 15. Drawing 16 is a timing chart of the signal which spreads each part in the case of setting one fourth of viewing areas as a black picture field, and drawing 17 is a timing chart of the signal which spreads each part in the case of setting three fourths of viewing areas as a black picture field. If drawing 16 and drawing 17 are referred to, by changing the combination of the output control signal OE and output control signal OE- which are made to input into the scanning line driving circuits 11-14, and its input timing, 1/4 or 3/4 of a viewing area will be set as a black picture field. In drawing 16 and drawing 17, the phase of the output control signal OE and output control signal OE- is reversed in the time t11, t12, and t13.

[0069][Other embodiments] As mentioned above, although the 1st of this invention - a 5th embodiment were described, as this invention is shown in drawing 18 and drawing 19, the scanning line driving circuit 11, the scanning line driving circuit 12, the scanning line driving circuit 13, and the scanning line driving circuit 14 can be applied also when cascade connection is carried out. Drawing 18 and drawing 19 are the figures showing the composition of the liquid crystal display in which the drive method of the liquid crystal display by other embodiments of this invention is applied.

[0070]In this case, scanning start pulse STV1 the scanning start pulse STVL is indicated to be to drawing 12, drawing 16, and drawing 17 according to a black picture field, respectively is inputted, By inputting into STVL of the scanning line driving circuit of the next step the shift start pulse STVR outputted from each scanning line driving circuit of the preceding paragraph by which cascade connection was carried out, The role of each scanning start pulse STV2 in drawing 12, drawing 16, and drawing 17, STV3, and STV4 will be played, and it will drive similarly.

[0071]As mentioned above, as explained, according to other embodiments of this invention, the rate of a black display area is decided every scanning line driving circuit 11-14. Only by devising the control signal inputted into the scanning line driving circuits 11-14 and the signal line driving circuit 20 according to the embodiment of this invention, Since it can constitute without changing the liquid crystal display panel part 1, the signal line driving circuit 20, and the scanning line driving circuits 11-14 with the former, the motion dotage at the time of animation display can be improved without causing a cost rise.

[0072]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, two or more scanning line and two or more signal wires are arranged in the shape of a lattice, It is a drive method of the liquid crystal display which chooses any one of the scanning line concerned and the signal wires at a stretch, changes the state of a liquid crystal, and performs image display according to image data, In [ set up the 1st scan period and the 2nd scan period which were set as within a time / shorter than time required to scan any one of said the scanning lines /, and ] said 1st scan period, Since the picture according to said image data is displayed via said signal wire and the monochromatic picture was displayed via said signal wire in said 2nd scan period, it moves without causing increase of circuit structure, and decline in the rate of a panel opening, and is effective in not producing dotage.

---

[Translation done.]

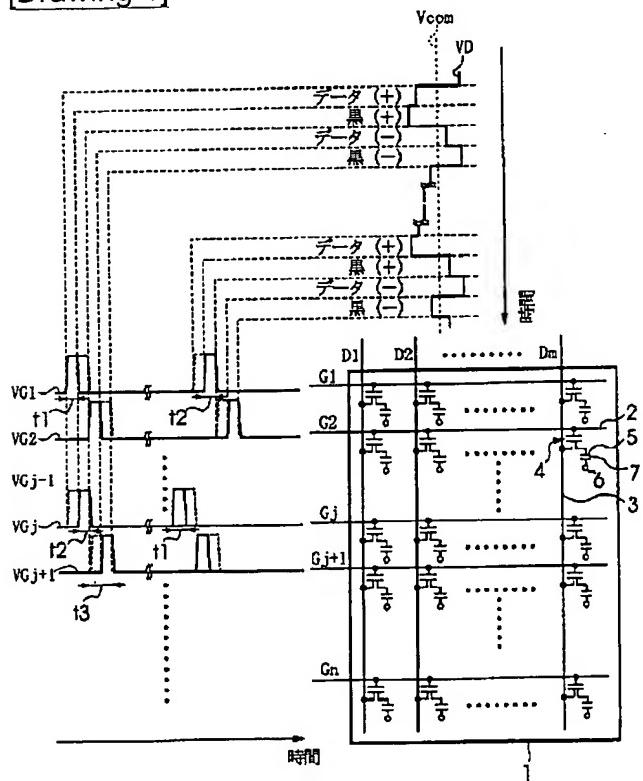
\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

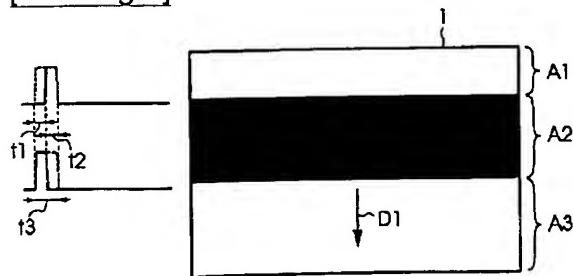
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

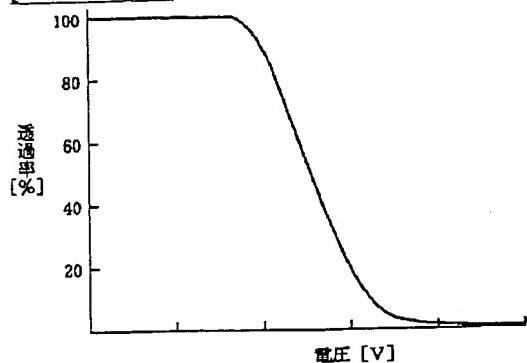
[Drawing 1]



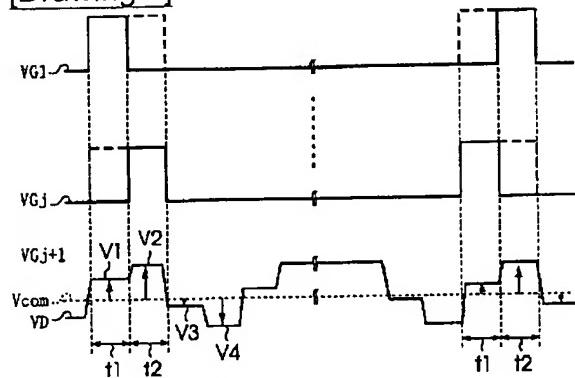
[Drawing 2]



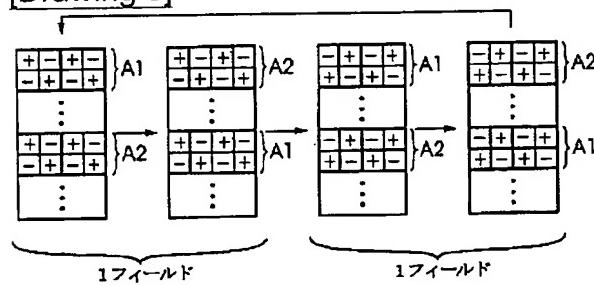
[Drawing 3]



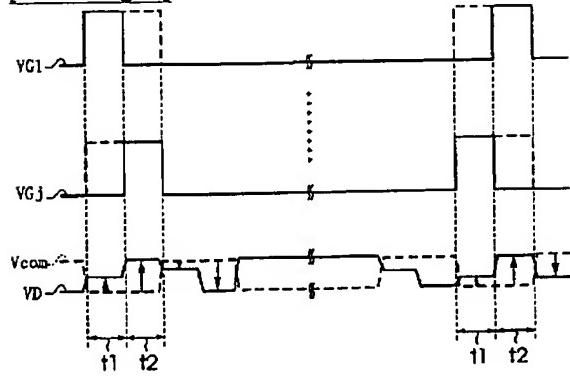
[Drawing 4]



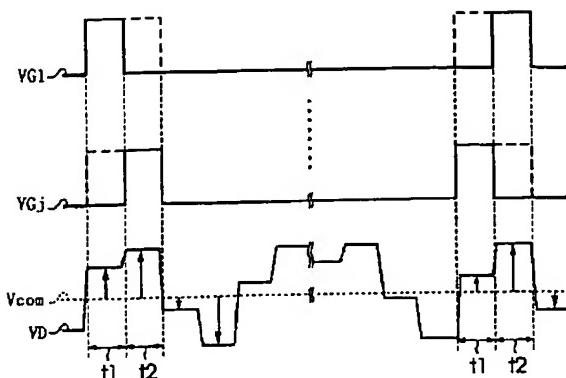
[Drawing 5]



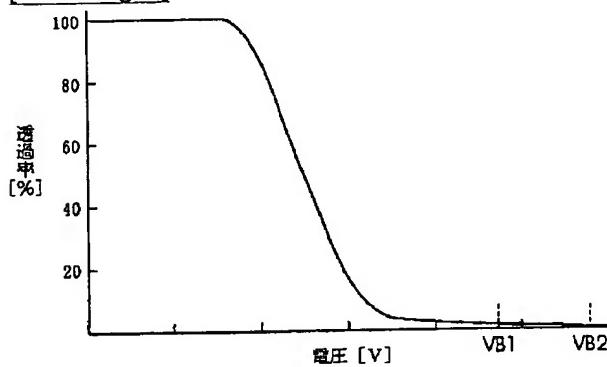
[Drawing 6]



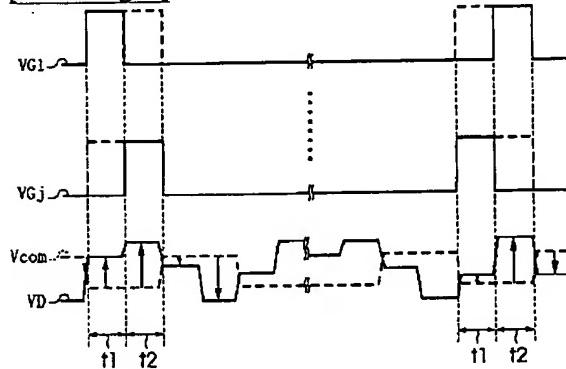
[Drawing 7]



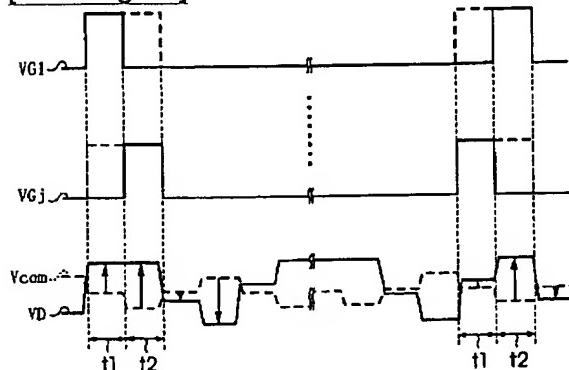
[Drawing 8]

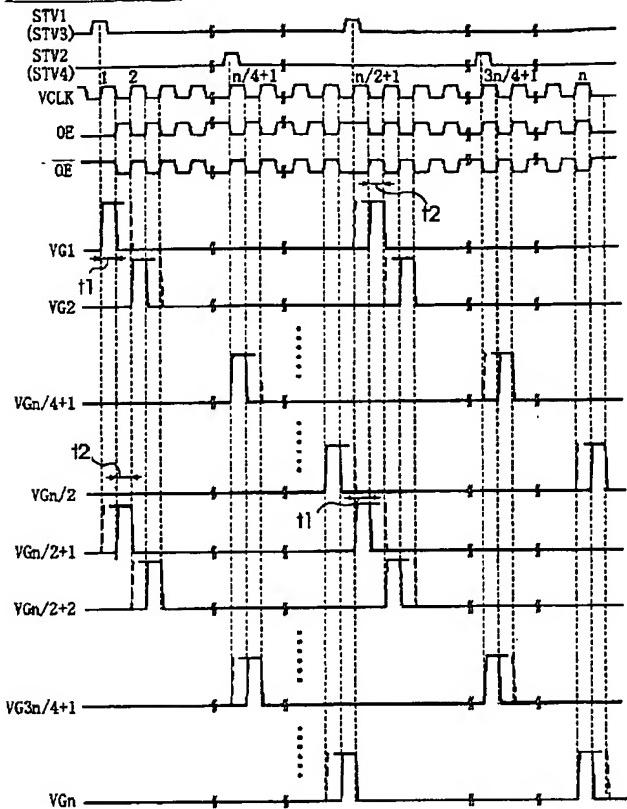
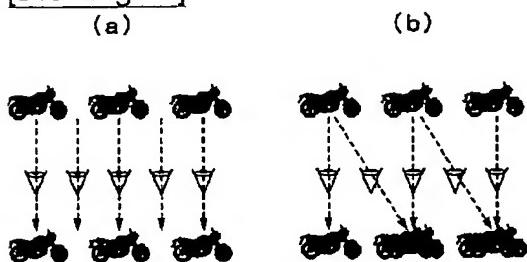


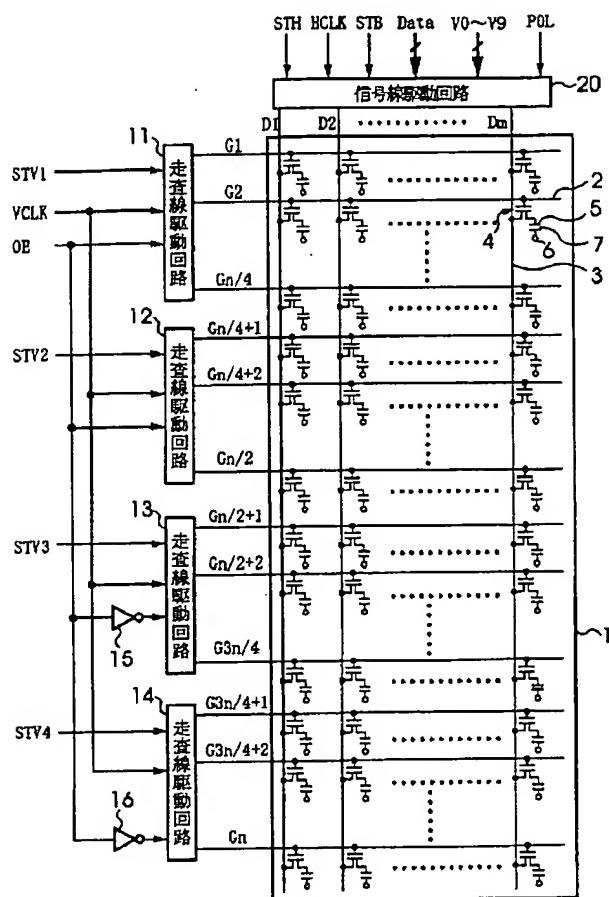
[Drawing 9]



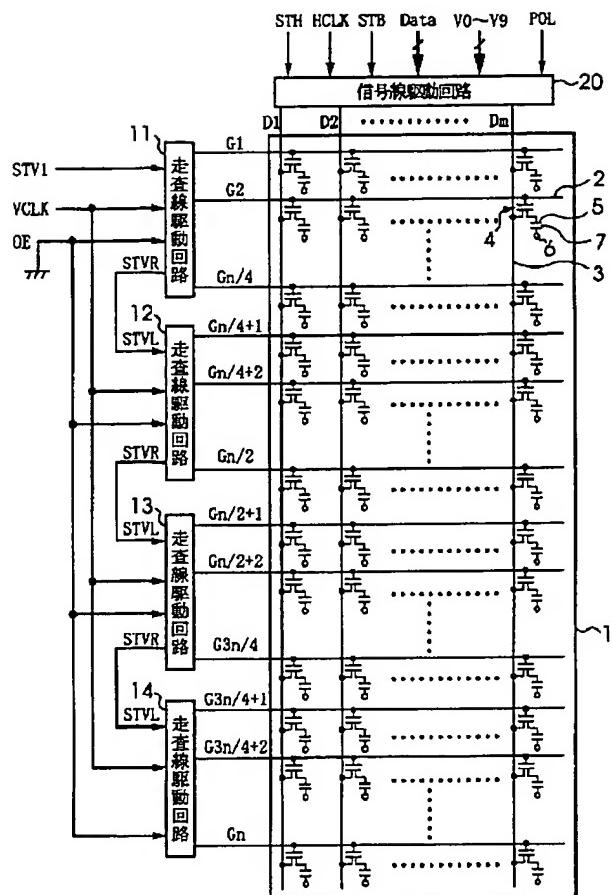
[Drawing 10]



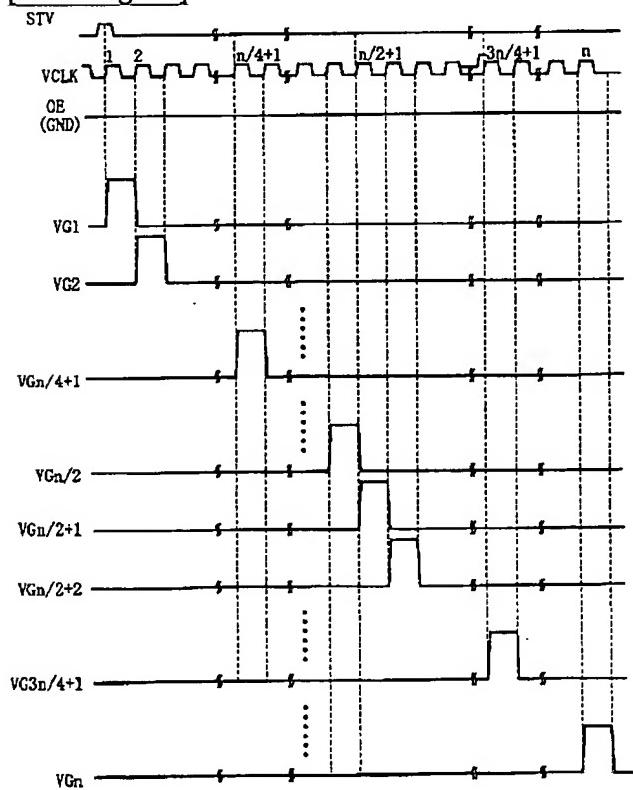
[Drawing 12][Drawing 24][Drawing 11]



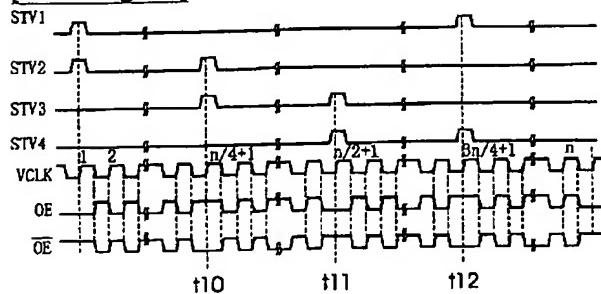
[Drawing 13]



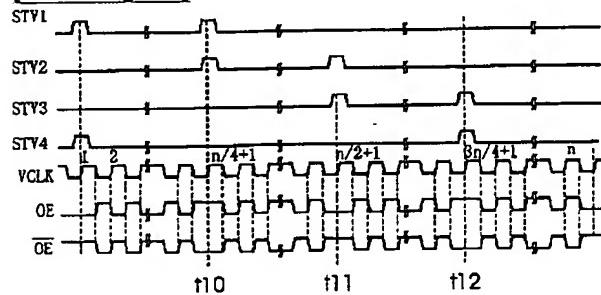
[Drawing 14]



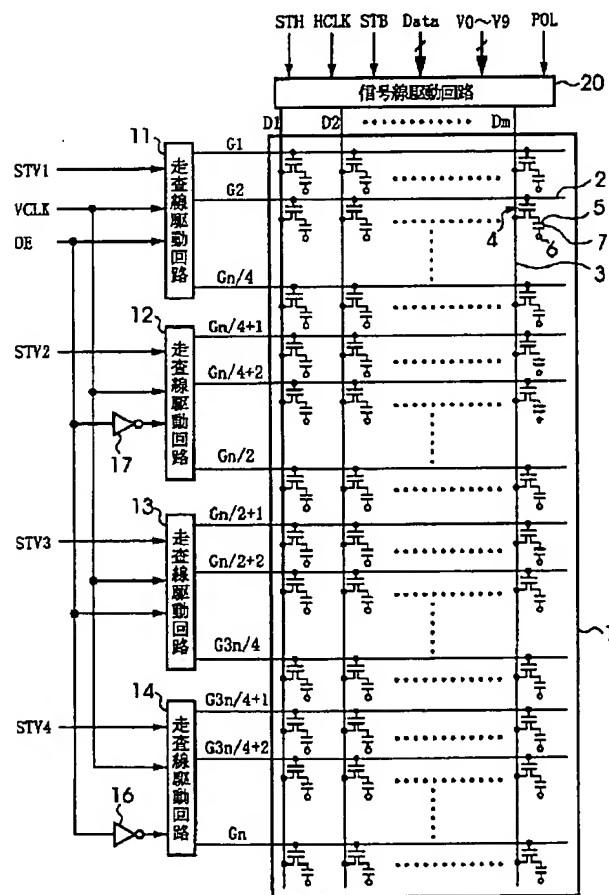
[Drawing 16]



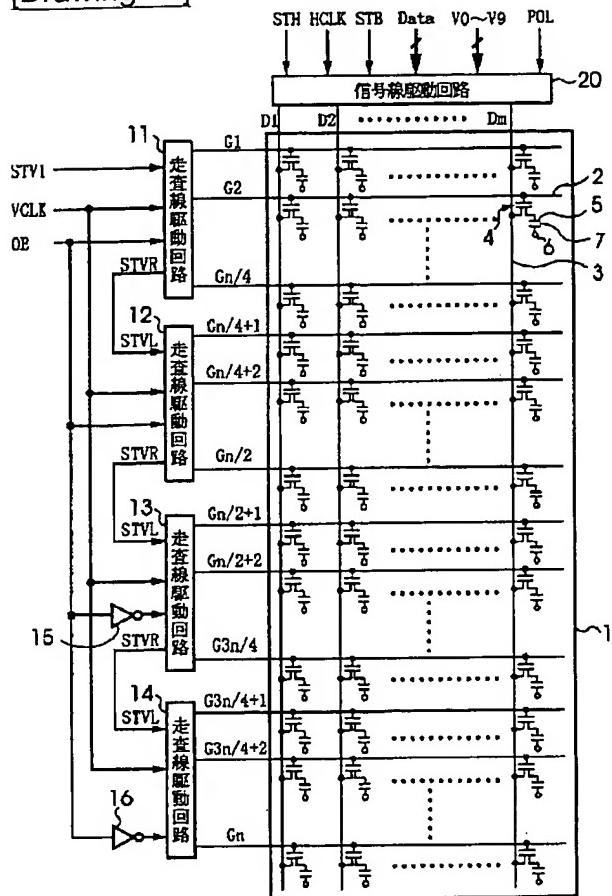
[Drawing 17]



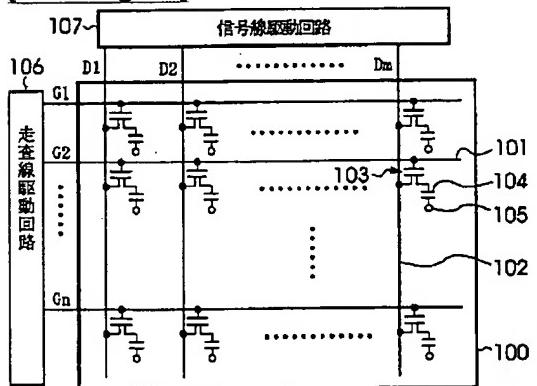
[Drawing 15]



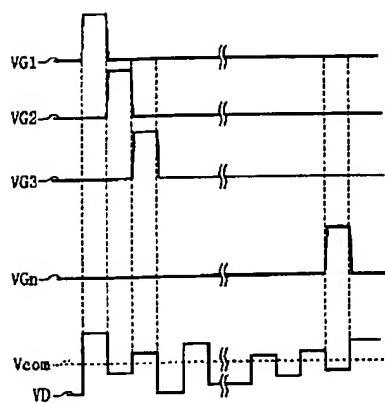
[Drawing 18]



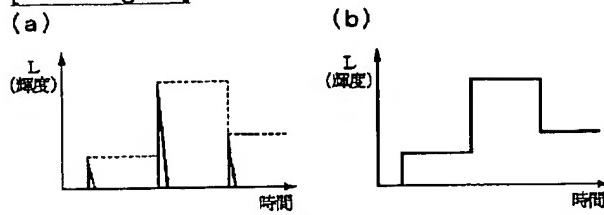
[Drawing 20]



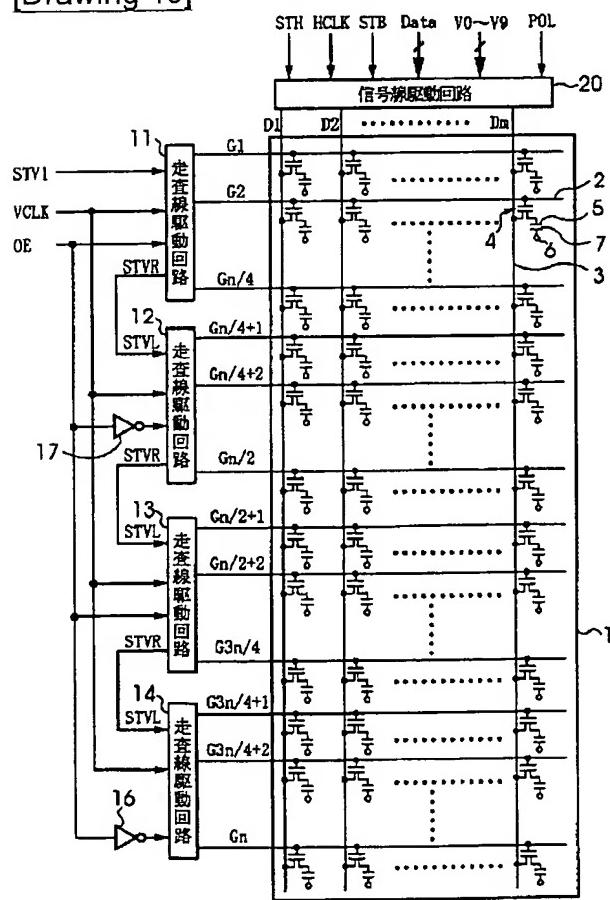
[Drawing 21]



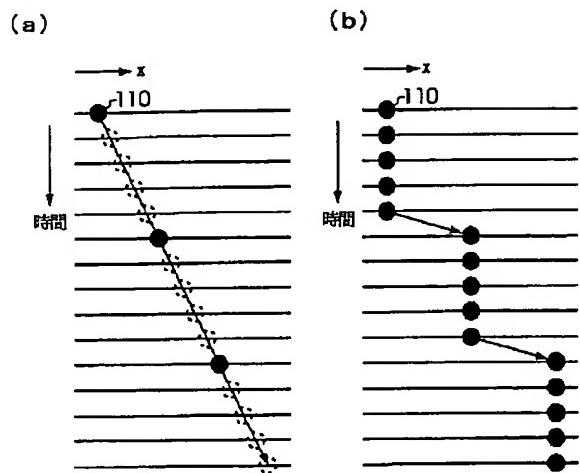
[Drawing 22]



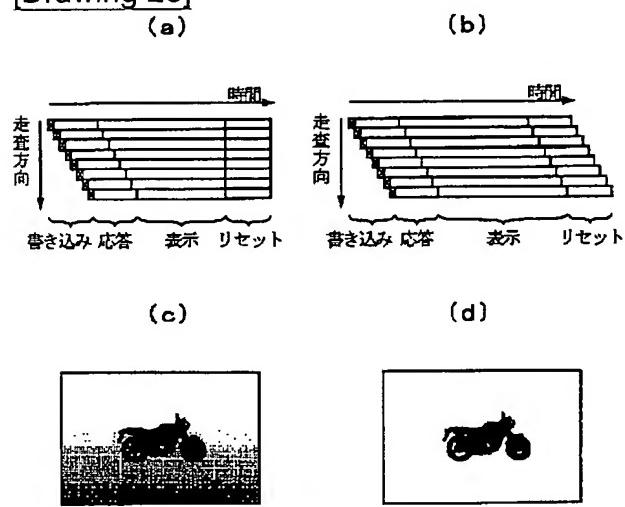
[Drawing 19]



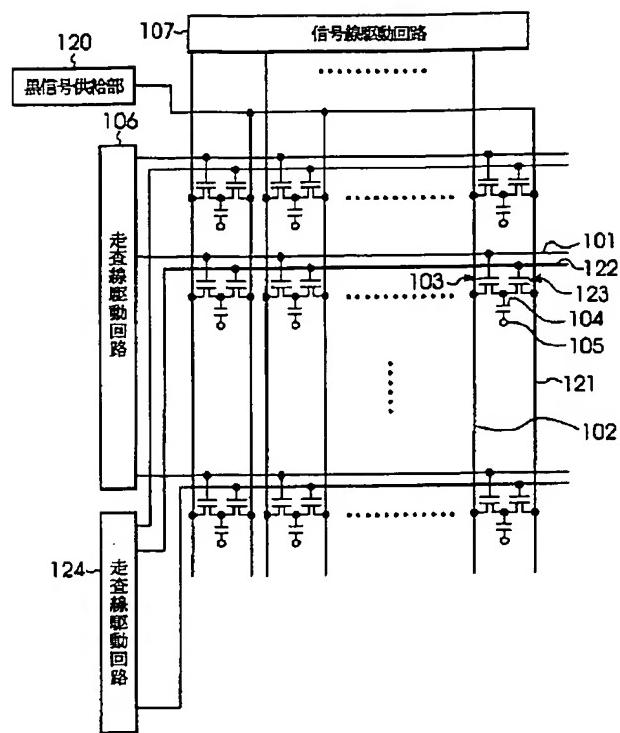
[Drawing 23]



[Drawing 25]



[Drawing 26]



---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-166280

(P2001-166280A)

(43)公開日 平成13年6月22日(2001.6.22)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F 1/133

G 0 9 G 3/20

3/36

識別記号

5 5 0

6 2 2

6 6 0

F I

G 0 2 F 1/133

G 0 9 G 3/20

3/36

テマコト<sup>®</sup>(参考)

5 5 0 2 H 0 9 3

6 2 2 K 5 C 0 0 6

6 6 0 V 5 C 0 8 0

審査請求 有 請求項の数9 O.L (全17頁)

(21)出願番号

特願平11-352355

(22)出願日

平成11年12月10日(1999.12.10)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 能勢 崇

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 葉山 浩

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100108578

弁理士 高橋 詔男 (外3名)

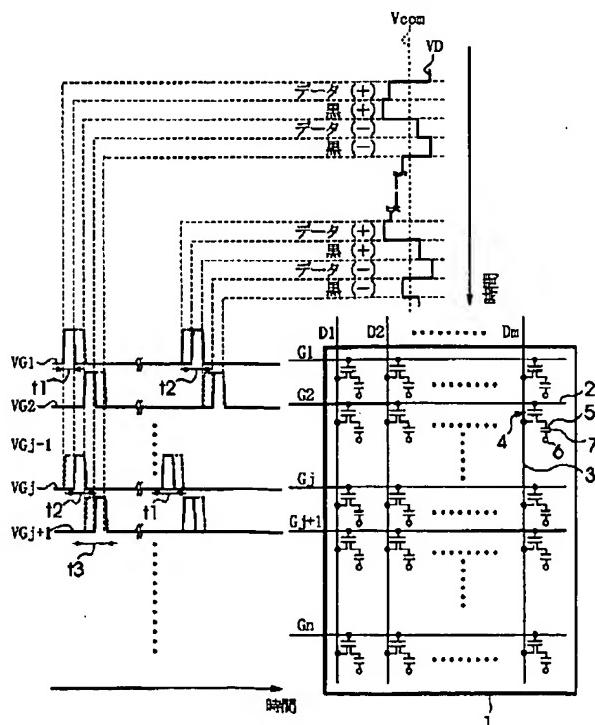
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法

(57)【要約】

【課題】 回路規模の増大及びパネル開口率の低下を招かず動きぼけが生じない液晶表示装置の駆動方法を提供する。

【解決手段】 複数の走査線2及び複数の信号線3が格子状に配置され、走査線2の何れか1つを一時に選択し、信号線3を介して液晶の状態を変化させて画像データに応じた画像表示を行う液晶表示装置の駆動方法であって、走査線2の何れか1つを走査するのに必要な時間より短い時間内に設定された画像データ用選択期間t1と「黒」表示用選択期間t2とを設定し、画像データ用選択期間t1において、信号線3を介して前記画像データに応じた画像を表示し、「黒」表示用選択期間t2において、信号線3を介して単色の画像を表示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の走査線及び複数の信号線が格子状に配置され、当該走査線の何れか1つを一時に選択し、信号線を介して液晶の状態を変化させて画像データに応じた画像表示を行う液晶表示装置の駆動方法であって、前記走査線の何れか1つを走査するのに必要な時間より短い時間内に設定された第1走査期間と第2走査期間とを設定し、

前記第1走査期間において、前記信号線を介して前記画像データに応じた画像を表示し、

前記第2走査期間において、前記信号線を介して単色の画像を表示することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項2】同一の走査線に関して、前記第1走査期間と前記第2走査期間とは時間的に離間して設定され、ある走査線の前記第1走査期間において前記画像データに応じた画像を表示し、前記画像を表示した走査線に対して所定数の走査線分離間した走査線の前記第2走査期間において前記単色の画像を表示することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項3】前記単色の画像は所定数の連続した走査線に表示されることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項4】前記信号線には交互に前記画像データに応じた画像及び単色の画像に関する信号が output され、前記画像データに応じた画像に関する信号を前記第1走査期間毎に極性反転して出力し、前記単色の画像に関する信号を前記第2走査期間毎に極性反転して出力することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項5】前記単色の画像は「黒」色の画像であることを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れかに記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項6】前記液晶は、前記電圧が無印加の時は「白」表示状態であり、印加電圧に応じて次第に「黒」表示状態となるように構成されるとともに、画素電極と共通電極間に配置され、

前記第2走査期間において「黒」色の画像を表示するときに前記画素電極と前記共通電極間に印加する電圧値を、前記第1走査期間において「黒」表示を行うときに前記画素電極と前記共通電極間に印加する電圧値よりも大することを特徴とする請求項5記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項7】前記画素電極と前記共通電極間に印加する電圧値は、前記共通電極に印加する電圧を一定にし、前記信号線を介して前記画素電極に印加する電圧値を大にすることにより可変することを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項8】前記画素電極と前記共通電極間に印加す

る電圧値は、前記信号線を介して前記画素電極に電圧値を印加するとともに、前記共通電極に印加する電圧を変化させることにより可変することを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項9】前記走査線は複数の走査線駆動回路に接続され、

前記複数の走査線駆動回路の内の選択された2つの走査線駆動回路に走査線を順に走査させ、

前記第1走査期間においては、前記選択された2つの走査線駆動回路の一方の走査を停止させ、

前記第2走査期間においては、前記選択された2つの走査線駆動回路の他方の走査を停止させることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置の駆動方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置の駆動方法に係り、特にアクティブマトリクス型の液晶表示装置の駆動方法であって、動画表示に適した液晶表示装置の駆動方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示装置 (Liquid Crystal Display : 以下、LCDと称する) は大型化、高精細化が進み、表示される画像もパーソナルコンピュータやワードプロセッサ等に用いられる液晶表示装置のように主として静止画像を扱うものから、TV等として用いられる液晶表示装置のように動画像を扱う分野にも普及しつつある。LCDは、CRT (Cathod Ray Tube) を備えるTVに比べて薄型であり、場所をさほど占有せずに設置することができるため、今後一般家庭への普及率が高くなるものと考えられる。

【0003】図20は、従来のアクティブマトリクス型LCDの構成の一例を示す図である。このLCDは、第1及び第2のガラス基板を備え、画像が表示される部分である液晶表示パネル部100を有する。第1のガラス基板上には、n (nは自然数) 本の走査線101とm (mは自然数) 本の信号線102が格子状に配置され、走査線101と信号線102の各交差部付近に非線形素子 (スイッチング素子) であるTFT (Thin Film Transistor) 103が設けられている。

【0004】TFT103のゲート電極は走査線101に接続され、ソース電極は信号線102に接続され、ドレン電極は画素電極104にそれぞれ接続されている。上記第2のガラス基板は、第1のガラス基板と対向する位置に配置され、ITO等の透明電極によりガラス基板表面の一面に共通電極105が形成されている。そして、この共通電極105と第1のガラス基板上に形成された画素電極104との間に液晶が封入されている。

【0005】上記走査線101及び信号線102は、走査線駆動回路106及び信号線駆動回路107にそれぞれ接続されている。走査線駆動回路106はn本の走査

線101に対して高電位を順次駆動して、各走査線101に接続されたTFTをオン状態とする。走査線駆動回路106が走査されている状態において、信号線駆動回路107が画像データに応じた階調電圧をm本の信号線の何れかに出力することにより、オン状態となっているTFT103を介して階調電圧が画素電極104に書き込まれ、一定の電位に設定された共通電極105と画素電極104に書き込まれた階調電圧との電位差により光の透過量が制御されて表示が行われる。このようにして液晶表示パネル部100が駆動される。

【0006】図21は、従来の液晶表示装置が備える走査線駆動回路106及び信号線駆動回路107から走査線101及び信号線102に出力される信号の波形を示す図である。図21中において、VG1～VGnは各走査線101に印加される走査信号の波形をそれぞれ示している。図示されたように、走査信号VG1～VGnは一時に1本の走査線101のみに高電位が印加され、n本の走査線101に対して順次出力される信号である。また、VDはある1本の信号線102に出力される信号の波形を示しており、Vcomは共通電極105に印加される信号の波形を示している。図21に示した例において、信号VDは各画像データに応じて信号強度の変化する信号であり、信号Vcomは一定の値を有し、経時的に変化しない信号である。

【0007】また、かかる液晶表示装置においては、液晶の劣化を防ぐため、いわゆる交流駆動を行い、液晶に対して直流成分の電圧が長時間印加されないように制御するのが一般的である。交流駆動を行う方法の一例として、共通電極105に印加する電圧を一定にし、画素電極104に正極性と負極性の信号電圧を交互に印加する方法がある。

【0008】このLCDにおいて動画像の表示を行った場合、現状では残像現象等の画質劣化を引き起こすという問題が生じる。この原因は、液晶材料の応答速度が遅いため、階調変化が起きると1フィールド期間では階調変化に追随できず、数フィールド期間を要して累積応答するためと考えられていたため、この問題を解決する方策として様々な高速応答の液晶材料等の研究が進められている。

【0009】しかしながら、上記の残像現象等の問題は、液晶の応答速度だけに原因があるのでなく、LCDの表示方法に起因するという報告がNHK放送技術研究所等からなされている（例えば、1999年電子情報通信学会総合大会、SC-8-1、pp. 207-208等を参照されたい）。以下、LCDの表示方法の問題について、CRTの駆動方法とLCDの駆動方法とを比較して説明する。

【0010】図22は、ある画素についてCRTとLCDの表示光の時間応答の比較結果を示す図であり、(a)はCRTの時間応答を示す図であって、(b)は

LCDの時間応答を示す図である。図22(a)に示されたように、CRTは、電子ビームが管面の蛍光体に当たった時点から数ミリ秒の間だけ光を発する、いわばインパルス型表示装置であるのに対し、図22(b)に示されたLCDは画素へのデータの書き込みが終わった時点から次の書き込みに至るまで1フィールド期間表示光を保持するいわゆるホールド型表示装置である。

【0011】かかる特性を有するCRT及びLCDで動画像を表示する場合、図23に示す表示が行われる。図23は、CRT及びLCDで動画像を表示した場合の画像の表示例を示す図であり、(a)はCRTの表示例を示す図であって、(b)はLCDの表示例を示す図である。いま、図23(a)、図23(b)に示されたように、円形の表示物が図中x方向に移動する場合を考える。この場合、図23(a)に示されたように、インパルス型表示装置であるCRTは時間に対応した位置に表示物が瞬間に表示されるのに対し、ホールド型表示装置であるLCDでは、新たに書き込みを行う直前まで1フィールド前の画像が残ることになる。

【0012】図23に示したように表示される動画像を人間が見る場合、その動画像は図24に示すように視認されることになる。図24は、CRT及びLCDで動画像を表示する場合に、人間によって視認される画像を説明するための図であり、(a)はCRTの場合、(b)はLCDの場合である。図24(a)に示したように、インパルス型表示装置のCRTで動画を表示した場合、ある時点において表示された画像がその前の画像と重なって表示されていると視認することはない。しかしながら、ホールド型表示装置のLCDで動画を表示すると、視覚の時間積分効果等により現在表示されている画像と前に表示された画像とを重なって視認することになり、動きぼけの問題が生ずる。

### 【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したLCDで動画像を表示する場合に生ずる問題に対していくつかの改善策が提示されている。その一つは、数倍速で走査線をスキャンすることによって、各フィールドの間に新たに画像を書き込み、動きぼけを減少させる方法（数倍速スキャン方法）である。しかし、数倍速スキャン方法は周波数が高くなるという問題と、フィールドとフィールドとの間に挿入する画像を新たに作り出す必要があるため回路規模が増大してしまうという問題がある。

【0014】他の改善策はディスプレイの光路中にシャッタを設け、ホールド時間を短くする方法（シャッタ方法）である。この方法は、例えば、透過型LCDの場合、バックライトをフラッシュさせ、1フィールド期間の何割かの間、光を遮断することによって動きぼけを防止する方法である。また、シャッタとして各画像データ間に黒画像を挿入する方法が提案されている（例えば、

特開平10-83169号公報等である）。

【0015】図25は、各画像データ間に黒画像を挿入して動きぼけを防止する方法を説明する図である。この方法の基本は、図25(a)に示されるように水平ブランкиング期間に黒表示になる所定電圧を液晶に印加するようにして動きぼけを防止する。つまり、1フィールドの画像を表示した後に、画面全体の黒表示を行い、次のフィールドの画像を表示するというものである。しかしながら、この方法で表示を行うと、表示時間が液晶表示パネル部100の垂直方向で異なるため、図25(c)中のパネル表示例に示されるように液晶表示パネル部100の場所により輝度差が生じるという問題が生ずる。

【0016】この輝度差の発生を抑える方法が特開平9-127917号公報、特開平10-62811号公報、特開平11-30789号公報等で提案されている。図26は、図25(a)に示した方法によって生ずる問題を解決する液晶表示装置の構成を示す図である。この構成は、上記特開平9-127917で提案されている。尚、図20に示した従来の液晶表示装置と同一の部材には同一の符号を付している。

【0017】図26は、図20に示した従来の回路構成に黒信号供給部120、黒信号供給線121、黒信号供給用走査線122、黒信号供給用TFT123、及び黒信号供給用走査線122を駆動するための走査線駆動回路124が「黒」表示書き込み用の回路として新たに設けられている。上記黒信号供給用TFT123のゲート電極は黒信号供給用走査線122に接続され、黒信号供給用TFT123のソース電極は黒信号供給線121に接続され、ドレイン電極はTFT103のドレイン電極及び画素電極104にそれぞれ接続されている。

【0018】上記構成における液晶表示装置では、1フィールド内で画素電極104に「黒」表示に応じた電圧を印加し、その後、画像データに応じた電圧を画素電極104に印加する。このように駆動することで、図25(b)に示したパネル表示例のように走査線毎にリセットされることとなる。つまり、一画面分の画像を表示した後、画面全体を「黒」表示にすることによってリセットを行うのではなく、走査線単位でリセットを行うことにより、図25(d)に示したパネル表示例のように、黒画面を入れることによる輝度差の発生を無くしている。

【0019】このように、図26に示した回路においては、動きぼけの低減を図るとともに、画面内での輝度差の発生をなくしているが、この構成では、図20に示した従来の液晶表示装置の構成に加え、黒信号供給部120、黒信号供給線121、黒信号供給用走査線122、黒信号供給用TFT123、及び走査線駆動回路124を必要とするために、回路構成が増大するとともに、パネル開口率の低下等を招くという問題があった。

【0020】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもの

であり、回路規模の増大及びパネル開口率の低下を招かずに動きぼけが生じない液晶表示装置の駆動方法を提供することを目的とする。

#### 【0021】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、複数の走査線及び複数の信号線が格子状に配置され、当該走査線の何れか1つを一時に選択し、信号線を介して液晶の状態を変化させて画像データに応じた画像表示を行う液晶表示装置の駆動方法であって、前記走査線の何れか1つを走査するのに必要な時間より短い時間内に設定された第1走査期間と第2走査期間とを設定し、前記第1走査期間において、前記信号線を介して前記画像データに応じた画像を表示し、前記第2走査期間において、前記信号線を介して単色の画像を表示することを特徴としている。また、本発明は、同一の走査線に関して、前記第1走査期間と前記第2走査期間とは時間的に離間して設定され、ある走査線の前記第1走査期間において前記画像データに応じた画像を表示し、前記画像を表示した走査線に対して所定数の走査線分離間した走査線の前記第2走査期間において前記単色の画像を表示することを特徴としている。また、本発明は、前記単色の画像は所定数の連続した走査線に表示されることを特徴としている。また、本発明は、前記信号線には交互に前記画像データに応じた画像及び単色の画像に関する信号が output され、前記画像データに応じた画像に関する信号を前記第1走査期間毎に極性反転して出力し、前記単色の画像に関する信号を前記第2走査期間毎に極性反転して出力することを特徴としている。また、本発明は、前記単色の画像が「黒」色の画像であることを特徴としている。また、本発明は、前記液晶が、前記電圧が無印加の時は「白」表示状態であり、印加電圧に応じて次第に「黒」表示状態となるように構成されるとともに、画素電極と共に共通電極間に配置され、前記第2走査期間において「黒」色の画像を表示するときに前記画素電極と前記共通電極間に印加する電圧値を、前記第1走査期間において「黒」表示を行うときに前記画素電極と前記共通電極間に印加する電圧値よりも大とすることを特徴としている。また、本発明は、前記画素電極と前記共通電極間に印加する電圧値が、前記共通電極に印加する電圧を一定にし、前記信号線を介して前記画素電極に印加する電圧値を大にすることにより可変することを特徴としている。また、本発明は、前記画素電極と前記共通電極間に印加する電圧値が、前記信号線を介して前記画素電極に電圧値を印加するとともに、前記共通電極に印加する電圧を変化させることにより可変することを特徴としている。また、本発明は、前記走査線が複数の走査線駆動回路に接続され、前記複数の走査線駆動回路の内の選択された2つの走査線駆動回路に走査線を順に走査させ、前記第1走査期間においては、前記選択された2つの走査線駆動回路の一方の走査を停止させ、前記

第2走査期間においては、前記選択された2つの走査線駆動回路の他方の走査を停止させることを特徴としている。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態による液晶表示装置の駆動方法について詳細に説明する。

〔第1実施形態〕図1は、本発明の第1実施形態による駆動方法が適用される液晶表示装置の構成及び本発明の第1実施形態による駆動方法を説明するための図である。本実施形態においては、液晶表示パネル部1の構造を従来の構造と変えることなく、各電極に印加される駆動信号波形を工夫することで動画表示時の画質を向上させるものである。

【0023】つまり、本実施形態においては、図20に示した従来の液晶表示装置と同様に、第1及び第2のガラス基板を備え、画像が表示される部分である液晶表示パネル部1を有する。第1のガラス基板上には、n(nは自然数)本の走査線2とm(mは自然数)本の信号線3が格子状に配置され、走査線2と信号線3の各交差部付近に非線形素子(スイッチング素子)であるTFT(Thin Film Transistor)4が設けられている。

【0024】TFT4のゲート電極は走査線2に接続され、ソース電極は信号線3に接続され、ドレイン電極は画素電極5にそれぞれ接続されている。上記第2のガラス基板は、第1のガラス基板と対向する位置に配置され、ITO等の透明電極によりガラス基板表面の一面に共通電極6が形成されている。そして、この共通電極6と第1のガラス基板上に形成された画素電極5との間に液晶が封入されている。

【0025】上記走査線2には、図1中の符号VG1～VGnが付された走査信号が印加され、信号線3には図1中の符号VDが付された画像データに応じた信号が印加される。ここで、図1に示されるように、各々の走査線2に供給される走査信号は、画像データに応じた階調電圧を画素電極5に書き込むための画像データ用選択期間t1と、「黒」表示に応じた電圧を画素電極5に書き込むための「黒」表示用選択期間t2との2つの走査線選択期間を1フィールド内に有している。尚、本実施形態においては、コントラストを強調するため「黒」表示を行っているが、他の色でもよい。また、各信号線3には画像データに応じた階調電圧と「黒」表示に応じた電圧が交互に出力される。

【0026】本実施形態の特徴である「黒」表示用選択期間t2は、図1に示されるように従来の走査線選択期間t3のほぼ1/2期間とし、画像データ用選択期間t1が選択される走査線2の複数行下又は複数行上の走査線2に対して「黒」表示を行う。「黒」表示用選択期間t2における信号線3には「黒」表示に応じた電圧が印加され、液晶容量7は黒画面が表示され、走査線毎に

「黒」表示を行う、いわゆるリセット駆動がなされる。

【0027】次に、上記構成における本発明の第1実施形態による液晶表示装置の動作について詳細に説明する。以下の説明においては、複数ある走査線2各々を図中の符号G1～Gnを用いて区別し、信号線3各々を符号D1～Dmを用いて区別する。いま、画像データの表示を走査線G1、G2、…の順に行い、j(jは自然数:1 < j ≤ n)本目の走査線Gjから「黒」表示を行うとする。

【0028】まず、画像データ用選択期間t1として走査線G1が選択され、この状態において、信号線D1には画像データに応じた階調電圧が印加される。走査線G1に接続されたTFT4はオン状態になり、液晶容量7の表示は画像データに応じた表示となる。次に「黒」表示用選択期間t2として走査線Gjが選択され、この状態において信号線3には「黒」表示に応じた電圧が印加される。この電圧が印加されると、走査線Gjに接続されたTFT4はオフ状態となり、液晶容量7は「黒」表示となる。

【0029】走査線Gjの「黒」表示用選択期間t2が経過すると、次は走査線G2が走査され、走査線G1を走査した場合と同様の動作がなされる。走査線G2の次は走査線Gj+1が走査され、走査線Gjを走査した場合と同様の動作がなされる。以後同様に、走査線G3、Gj+2、…の順で走査線2は選択されていく。このような駆動方法をとることにより、液晶表示パネル部1には図2に示されるように帯状の黒画面表示領域が表示される。

【0030】図2は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置の駆動方法を用いたときに、液晶表示パネル部1に瞬時に表示される表示内容を示す図である。図2に示されたように、「黒」表示用選択期間t2が液晶表示パネル部1のほぼ中央部に設定されている場合には、1画面が通常画像表示領域A1と、「黒」画面表示領域A2と、通常画像表示領域A3との3つの表示領域から構成される。時間が経過するにつれ、「黒」画面表示領域A2は、図2中符号D1が付された方向へ移動し、「黒」画面表示領域A2が液晶表示パネル部1の最下端に到達すると、「黒」画面表示領域A2の一部は液晶表示パネル部1の最上端に移り、最下端における「黒」画面表示領域A2の占める面積が減少するとともに、最上端における「黒」画面表示領域A2の占める面積が増大しながら、図中符号D1が付された方向へ移動する。

【0031】このようにして、本実施形態による液晶装置の駆動方法は、動画表示時の動きぼけを防止する。尚、「黒」表示用選択期間t2において選択される走査線と画像データ用選択期間において選択される走査線の間隔が「黒」画面表示領域A2となる。1画面において、「黒」画面表示領域A2が占める割合は、動画表示時の動きぼけが確認されない程度にする。また、本実施

形態の駆動方法において、「黒」画面表示領域A2は、通常画像表示領域A1, A3と同様に、走査線2の1ラインずつスクロールしていくことになり、表示画面の場所による輝度差を引き起こすことはない。

【0032】以上説明した本発明の第1実施形態による駆動方法においては、画像データ用選択期間 $t_1$ の後に「黒」表示用選択期間 $t_2$ を設定した場合を説明したが、「黒」表示用選択期間 $t_2$ 、画像データ用選択期間 $t_1$ の順に設定しても同様の効果が得られる。

【0033】次に、信号線3へ出力する信号の極性反転方法について説明する。直流成分の電圧が液晶容量7に長時間印加されるのを防止するため、従来から正極性と負極性の電圧を交互に印加する、いわゆる交流駆動がなされている。上述したように本実施形態においては、信号線3へ出力する信号VDは画像データに応じた階調電圧と「黒」表示に応じた電圧とを交互に出力するものである。ここで、液晶表示パネル部1に設けられた液晶が図3に示されるような電圧-透過率特性を有する場合を考える。図3は、いわゆるノーマリーホワイトの液晶の電圧-透過率特性を示す図である。図3に示されたように、液晶に印加される電圧値が0[V]の場合、液晶の透過率は、ほぼ100%であり、印加される電圧値がある値以上になると、透過率は急激に減少し、さらに電圧値を高くすると、ほとんど光を透過しなくなる。

【0034】図3に示した特性を有する液晶を用いた場合、従来のように信号線3の出力毎に極性を反転すると、「正極性の画像データに応じた階調電圧」、「負極性の「黒」表示に応じた電圧」、「正極性の画像データに応じた階調電圧」、「負極性の「黒」表示に応じた電圧」、…(又は「負極性の画像データに応じた階調電圧」、「正極性の「黒」表示に応じた電圧」、「負極性の画像データに応じた階調電圧」、「正極性の「黒」表示に応じた電圧」、…の順に電圧が信号線3に出力されるため、最大階調電圧である「黒」表示に応じた電圧が常に同極性となり液晶容量7に直流成分が印加されることとなる。

【0035】本実施形態においては、上記の不具合を解消するために、画像データに応じた階調電圧と「黒」表示に応じた電圧とをそれぞれ個別に極性反転を行い、信号線3に出力する。図4は、本実施形態の駆動方法における階調電圧の極性反転の一例を示す図である。図4においては、走査信号として図1中の走査信号VG1及び走査信号VGjのみを図示し、これらの走査信号と信号線3に出力される信号との時間関係を図示している。

【0036】例えば、図4中の信号VDに示されるように「正極性の画像データに応じた階調電圧」V1、「正極性の「黒」表示に応じた電圧」V2、「負極性の画像データに応じた階調電圧」V3、「負極性の「黒」表示に応じた電圧」V4、…の順に変化する信号を信号線3に出力することによって液晶容量7に直流成分の電圧が

長時間印加されるのを防止する。次に、印加される電圧の極性を各画素毎に着目する。図5は、図4に示した信号VDを信号線3に印加した場合に、各画素毎の極性を簡略的に示す図である。図5に示すように各画素では2フィールドで直流成分の印加電圧をキャンセルするようになる。

【0037】尚、極性反転方法は「正極性の画像データに応じた階調電圧」、「負極性の「黒」表示に応じた電圧」、「負極性の画像データに応じた階調電圧」、「正極性の「黒」表示に応じた電圧」、…の順に信号線に出力してもよい。また、図4の説明においては、共通電極6に印加される電圧Vcomが一定の場合を説明したが、図6に示されるように電圧Vcomを交流駆動してもよい。その理由は、液晶容量7に印加される電圧は、共通電極6と信号線3を介して書き込まれる画像データに応じた階調電圧又は「黒」表示に応じた電圧との差で定まるからである。図6は、共通電極6に印加される電圧Vcomを交流駆動する場合の動作を説明する図である。この場合、上述のように、液晶容量7に印加される電圧は、共通電極6と信号線3を介して書き込まれる画像データに応じた階調電圧又は「黒」表示に応じた電圧との差で定まるため、電圧Vcomが交流駆動されることにより信号線3を介して書き込まれる電圧は低電圧で良いことになる。この駆動方法においては、電圧Vcomは画像データ用選択期間 $t_1$ と「黒」表示用選択期間 $t_2$ との2選択期間毎に反転するようとする。尚、図4、図6中の走査信号VG1, VGjのタイミング波形は、一例として液晶表示パネル部1の半分の領域が黒画面表示領域に設定した場合について図示したものである。

【0038】以上の実施形態においては、液晶表示パネル部1がノーマリーホワイトの液晶を備える場合について説明してきたが、液晶に電圧が無印加の時は「黒」表示状態であり、印加電圧に応じて次第に「白」表示状態となる、いわゆるノーマリーブラックで構成される場合についても同様の効果が得られる。以上説明したように、本発明の第1実施形態による駆動方法は液晶表示パネル部1を従来の構成と変えることなく、画質劣化のない動画表示を実現する。よって、回路規模の増大及びパネル開口率の低下を招かずに動きぼけを防止することができる。

【0039】〔第2実施形態〕次に本発明の第2実施形態による液晶表示装置の駆動方法について詳細に説明する。図7は、本発明の第2実施形態による液晶表示装置の駆動方法を説明するための図である。図7に示されるように、本実施形態においては、図4に示した駆動方法と同様に、階調電圧を極性反転して駆動しているが、「黒」表示用選択期間 $t_2$ に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値が、画像データ用選択期間 $t_1$ に信号線3へ供給される画像データに応じた階調電

圧が「黒」表示である場合の電圧値に比べて高く設定されている点が異なる。つまり、本実施形態においては、同じ「黒」を表示する場合であっても、液晶に印加される電圧が、「黒」表示用選択期間 $t_2$ に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値の方が高く設定されている。尚、本実施形態が適用される液晶表示装置は、図1に示した構成の液晶表示装置である。

【0040】この駆動方法は、図2に示した「黒」画面表示領域A2を少なく設定したい場合に有効である。なぜならば、「黒」画面表示領域A2を少なく設定する場合、「黒」表示用選択期間 $t_2$ から画像データ用選択期間 $t_1$ までの時間が短くなるため、応答速度が遅いTNモード等の液晶では完全に「黒」表示されなくなることが考えられるためである。

【0041】一般に液晶の応答速度は、液晶分子が印加された電界により立ち上がる速度 $T_{on}$ と、電界をゼロにした時に各分子間の力によって元の状態に復帰する速度 $T_{off}$ によって決まり、速度 $T_{on}$ 及び $T_{off}$ はそれぞれ以下の(1)式及び(2)式で表される。

$$T_{on} = \eta d^2 / (\Delta \varepsilon V - K \pi^2) \dots\dots\dots (1)$$

$$T_{off} = \eta d^2 / (K \pi^2) \dots\dots\dots (2)$$

【0042】ここで、Kは、液晶の発散、ねじれ、及び曲げの弾性係数をそれぞれ $K_1$ 、 $K_2$ 、及び $K_3$ としたときに、 $K = K_1 + (K_3 - 2K_2)$ で表される定数である。また、 $\Delta \varepsilon$ は液晶分子の長軸方向の誘電率と短軸方向の誘電率との誘電率差、 $\eta$ は液晶分子のねじれ粘性、dは液晶セルの厚み、Vは印加電圧である。

【0043】上記(1)式に示されるように、液晶分子は印加電圧が大きいほど立ち上がる速度が速くなる。本実施形態における液晶表示パネル部1が備える液晶はノーマリーホワイトであり、図8に示す特性を有する。図8は、本発明の第2実施形態による液晶表示装置が備える液晶の電圧-透過率特性を示す図である。図8中において、電圧値 $V_{B_1}$ は、画像データ用選択期間 $t_1$ に信号線3へ供給される画像データに応じた階調電圧が「黒」表示である場合の電圧値であり、電圧値 $V_{B_2}$ は「黒」表示用選択期間 $t_2$ に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値である。このように、「黒」表示用選択期間 $t_2$ に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値 $V_{B_2}$ が、画像データ用選択期間 $t_1$ に信号線3へ供給される画像データに応じた階調電圧が「黒」表示である場合の電圧値 $V_{B_1}$ よりも高く設定されている。このように設定することにより、図2に示した「黒」画面表示領域A2を少なく設定した場合であっても、液晶の応答速度を速くすることができ、その結果完全に「黒」表示にすることが可能となる。

【0044】また、本実施形態における考え方、つまり「黒」表示用選択期間 $t_2$ に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値を、画像データ用選択期間

$t_1$ に信号線3へ供給される画像データに応じた階調電圧が「黒」表示である場合の電圧値に比べて高く設定するという考え方とは、図6に示した共通電極6を交流駆動する場合にも適用することができる。図9は、共通電極6に印加される電圧 $V_{com}$ を交流駆動して「黒」表示用選択期間 $t_2$ に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値を、画像データ用選択期間 $t_1$ に信号線3へ供給される画像データに応じた階調電圧が「黒」表示である場合の電圧値に比べて高く設定する場合の動作を説明する図である。図9と図6とを比較すると、共通電極6に印加される電圧 $V_{com}$ は同じ電圧値をもって駆動されているが、信号線3に供給される信号 $VD$ の値は図6に示した信号 $VD$ の値よりも大きくなっている。ただし、図9に示した信号 $VD$ の値と図7に示した信号 $VD$ の値とを比較すると、図9に示した信号 $VD$ の値の方が小さい値で良い。

【0045】〔第3実施形態〕次に本発明の第3実施形態による液晶表示装置の駆動方法について詳細に説明する。図10は、本発明の第3実施形態による液晶表示装置の駆動方法を説明するための図である。本発明の第3実施形態も、上述した問題点、つまり図2中の「黒」画面表示領域A2を少なく設定した場合の問題点を解消するものに関する。本実施形態の液晶表示パネル部1は、図1に示した液晶表示パネル部1と同様の構成であり、ノーマリーホワイトの液晶を有する。

【0046】図10に示されるように、本実施形態の駆動方法は、図9に示した駆動方法と同様に、電圧 $V_{com}$ を駆動することによって交流駆動を行っている。しかしながら、図9に示した駆動方法では、画像データ用選択期間 $t_1$ において共通電極6に供給される電圧 $V_{com}$ の値と「黒」表示用選択期間 $t_2$ において共通電極6に供給される電圧 $V_{com}$ の値とは同一であるが、図10に示した本実施形態における駆動方法は、画像データ用選択期間 $t_1$ において共通電極6に供給される電圧 $V_{com}$ の値と「黒」表示用選択期間 $t_2$ において共通電極6に供給される電圧 $V_{com}$ の値を変動させている。また、図10では、「黒」表示用選択期間 $t_2$ に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値と、画像データ用選択期間 $t_1$ に信号線3へ供給される画像データに応じた階調電圧が「黒」表示である場合の電圧値とが同じ値に設定されている。

【0047】つまり、図10に示した駆動方法と図9に示した駆動方法との違いは、図9では信号線3へ供給される電圧値を変化させているのに対し、図10では共通電極6に供給される電圧値を変化させていることである。このような駆動方法で駆動を行うことにより図7及び図9に示した駆動方法と同様の効果が得られる。なお、図7、図9、及び図10中における走査信号 $VG_1$ 、 $VG_j$ のタイミング波形は、一例として液晶表示パネル部1の半分の領域が黒画面表示領域である場合につ

いて示されたものである。

【0048】〔第4実施形態〕次に本発明の第4実施形態による液晶表示装置の駆動方法について詳細に説明する。図11は、本発明の第4実施形態による液晶表示装置の構成を示す図である。本発明の第4実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置は、図1に示した本発明の第1実施形態による駆動方法が適用される液晶表示装置と同様に、第1及び第2のガラス基板を備え、画像が表示される部分である液晶表示パネル部1を有する。第1のガラス基板上には、n（nは自然数）本の走査線2とm（mは自然数）本の信号線3が格子状に配置され、走査線2と信号線3の各交差部付近に非線形素子（スイッチング素子）であるTFT4が設けられている。

【0049】TFT4のゲート電極は走査線2に接続され、ソース電極は信号線3に接続され、ドレイン電極は画素電極5にそれぞれ接続されている。上記第2のガラス基板は、第1のガラス基板と対向する位置に配置され、ITO等の透明電極によりガラス基板表面の一面に共通電極6が形成されている。そして、この共通電極6と第1のガラス基板上に形成された画素電極5との間に液晶が封入されている。

【0050】上記走査線2は、液晶表示パネル部1に配置された位置に応じて異なる走査線駆動回路11～14に接続されている。つまり、液晶表示パネル部1の上からn/4本の走査線2は走査線駆動回路11に接続され、次のn/4本の走査線2は走査線駆動回路12に接続され、次のn/4本の走査線2は走査線駆動回路13に接続され、最後のn/4本の走査線2は走査線駆動回路14に接続されている。走査線駆動回路11～14には、走査スタートパルスSTV1～STV4がそれぞれ供給されるとともに、走査クロックVCLKが入力される。また、走査線駆動回路11、12には出力制御信号OEが入力され、走査線駆動回路13、14には出力制御信号OEをインバータ回路15、16で反転した信号が入力される。尚、本明細書中においては、表記の都合上、出力制御信号OEを反転した信号を出力制御信号OE-と示す。

【0051】走査スタートパルスSTV1～STV4は、各々1フィールドにつき2パルス入力される信号であり、走査スタートパルスSTV1～STV4が入力されると、走査線駆動回路11～14は、入力される走査クロックVCLKに同期して、接続されている走査線2の内、液晶表示パネル部1上部に近く位置する走査線2から順次走査を行う。出力制御信号OEは走査線駆動回路11～14が走査線2を走査しないよう制御する信号である。また、信号線3は、信号線駆動回路20に接続されており、信号線駆動回路20には、信号スタートパルスSTH、データ入力クロックHCLK、出力制御信

号STB、データdata、基準階調電圧V0～V9、及び極性反転制御信号POLが入力されている。信号線駆動回路20はこれらの信号に基づいて、信号VDを生成し、各信号線3に出力する。極性反転制御信号POLに基づいて信号線3へ出力される電圧の極性を、2回の出力毎に反転するように制御している。このように極性反転することにより液晶へ直流電圧が印加されることを防止する。

【0052】図12は、本発明の第4実施形態における液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置を伝搬する信号のタイミングチャートである。図12に示されるように、走査線駆動回路11、13に入力される走査スタートパルスSTV1、STV3は同相のパルス信号であり、走査線駆動回路12、14に入力される走査スタートパルスSTV2、STV4は、周期が走査スタートパルスSTV1、STV3の周期と同一であって、走査スタートパルスSTV1、STV3に対して位相が半周期だけずれた信号である。

【0053】また、走査線駆動回路11～14に供給される走査クロックVCLKは、従来の走査クロックの周期の半分の周期を有するクロックである。また、本実施形態においては、画像データに応じた階調電圧を画素電極5に書き込むための画像データ用選択期間t1と、「黒」表示に応じた電圧を画素電極5に書き込むための「黒」表示用選択期間t2との2つの走査線選択期間を1フィールド内に有している。

【0054】図12中の走査信号VG1～VGnは図11中の符号G1～符号Gnが付された走査線各自に供給される信号である。本実施形態においては、図11中の符号G1が付された走査線2から順に画像データに応じた階調電圧が書き込まれ、「黒」表示に応じた電圧は、液晶表示パネル部1の中央部に配置され、図11中において、符号Gn/2+1が付された走査線2から順に書き込まれる。「黒」表示用選択期間t2における信号線3には「黒」表示に応じた電圧が印加され、液晶容量7は黒画面が表示され、走査線毎に「黒」表示を行う、いわゆるリセット駆動がなされる。尚、本実施形態においては、コントラストを強調するため「黒」表示を行っているが、他の色でもよい。また、各信号線3には画像データに応じた階調電圧と「黒」表示に応じた電圧が交互に出力される。

【0055】次に、図11に示した液晶表示装置の動作について詳細に説明する。まず、走査線駆動回路11及び走査線駆動回路13に走査スタートパルスSTV1、STV3が入力されると、走査線駆動回路11は図11中の符号G1が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路13は図11中の符号Gn/2+1が付された走査線2の走査を開始する。しかし、図12を参照すると、走査線駆動回路11に入力される出力制御信号OEはローレベルであり、走査線駆動回路13に入力される出力

制御信号OE-はハイレベルであるので、実際には符号G1が付された走査線2のみが走査される。符号G1が付された走査線2が走査されている画像データ用選択期間t1中において、信号線駆動回路20は、符号G1が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に画像データに応じた階調電圧を書き込む。

【0056】画像データ用選択期間t1が終了すると、「黒」表示用選択期間t2に移行し、走査線駆動回路11に入力される出力制御信号OEはハイレベルになり、走査線駆動回路13に入力される出力制御信号OE-はローレベルになる。従って、「黒」表示用選択期間t2においては、符号Gn/2+1が付された走査線2のみが走査されている状態となる。符号Gn/2+1が付された走査線2が走査されている「黒」表示用選択期間t2において、信号線駆動回路20は、符号Gn/2+1が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に「黒」表示に応じた電圧を書き込む。次に、走査線駆動回路11は図11中符号G2が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路13は図11中符号Gn/2+2が付された走査線2を走査し、上述した動作を繰り返す。

【0057】走査線駆動回路11及び走査線駆動回路13が、接続された全ての走査線2に対して走査を終えると、走査線駆動回路12及び走査線駆動回路14に走査スタートパルスSTV2, STV4が入力され、走査線駆動回路12は、図11中符号Gn/4+1が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路14は、図11中符号G3n/4+1が付された走査線2を走査する。この場合、走査線駆動回路12に入力される出力制御信号OEはローレベルになり、走査線駆動回路14に入力される出力制御信号OE-はハイレベルになる。よって、実際には符号Gn/4+1が付された走査線2が走査される。符号Gn/4+1が付された走査線2が走査されている画像データ用選択期間t1中において、信号線駆動回路20は、符号Gn/4+1が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に画像データに応じた階調電圧を書き込む。

【0058】画像データ用選択期間t1が終了すると、「黒」表示用選択期間t2に移行し、走査線駆動回路11に入力される出力制御信号OEはハイレベルになり、走査線駆動回路13に入力される出力制御信号OE-はローレベルになる。従って、「黒」表示用選択期間t2においては、符号G3n/4+1が付された走査線2のみが走査されている状態となる。符号G3n/4+1が付された走査線2が走査されている「黒」表示用選択期間t2において、信号線駆動回路20は、符号G3n/4+1が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に「黒」表示に応じた電圧を書き込む。次に、走査線駆動回路12は図11中符号Gn/4+2が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路14は図11中

11中符号G3n/4+2が付された走査線2を走査し、上述した動作を繰り返す。

【0059】走査線駆動回路12及び走査線駆動回路14が、接続された全ての走査線2に対して走査を終えると、走査線駆動回路11及び走査線駆動回路13に走査スタートパルスSTV1, STV3が入力され、走査線駆動回路11は図11中の符号G1が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路13は図11中の符号Gn/2+1が付された走査線2の走査を開始する。ここで、図12を参照すると、出力制御信号OEと出力制御信号OE-の位相が反転されているため、画像データ用選択期間t1において、走査線駆動回路11に入力される出力制御信号OEはハイレベルであり、走査線駆動回路13に入力される出力制御信号OE-はローレベルになる。その結果、実際には符号Gn/2+1が付された走査線2が走査されている画像データ用選択期間t1中において、信号線駆動回路20は、符号Gn/2+1が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に画像データに応じた階調電圧を書き込む。

【0060】画像データ用選択期間t1が終了すると、「黒」表示用選択期間t2に移行し、走査線駆動回路11に入力される出力制御信号OEはローレベルになり、走査線駆動回路13に入力される出力制御信号OE-はハイレベルになる。従って、「黒」表示用選択期間t2においては、符号G1が付された走査線2のみが走査されている状態となる。符号G1が付された走査線2が走査されている「黒」表示用選択期間t2において、信号線駆動回路20は、符号G1が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に「黒」表示に応じた電圧を書き込む。次に、走査線駆動回路11は図11中符号G2が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路13は図11中符号Gn/2+2が付された走査線2を走査し、上述した動作を繰り返す。

【0061】走査線駆動回路11及び走査線駆動回路13が、接続された全ての走査線2に対して走査を終えると、走査線駆動回路12及び走査線駆動回路14に走査スタートパルスSTV2, STV4が入力され、走査線駆動回路12は、図11中符号Gn/4+1が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路14は、図11中符号G3n/4+1が付された走査線2を走査する。この場合、走査線駆動回路12に入力される出力制御信号OEはハイレベルになり、走査線駆動回路14に入力される出力制御信号OE-はローレベルになる。よって、実際には符号G3n/4+1が付された走査線2が走査される。符号G3n/4+1が付された走査線2が走査されている画像データ用選択期間t1中において、信号線駆動回路20は、符号Gn/4+1が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に画像データに応じた階調電圧を書き込む。

【0062】画像データ用選択期間 $t_1$ が終了すると、「黒」表示用選択期間 $t_2$ に移行し、走査線駆動回路11に入力される出力制御信号OEはローレベルになり、走査線駆動回路13に入力される出力制御信号OEーはハイレベルになる。従って、「黒」表示用選択期間 $t_2$ においては、符号 $G_n/4+1$ が付された走査線2のみが走査されている状態となる。符号 $G_n/4+1$ が付された走査線2が走査されている「黒」表示用選択期間 $t_2$ において、信号線駆動回路20は、符号 $G_n/4+1$ が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に「黒」表示に応じた電圧を書き込む。次に、走査線駆動回路12は図11中符号 $G_n/4+2$ が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路14は図11中符号 $G_{3n}/4+2$ が付された走査線2を走査し、上述した動作を繰り返して、接続されている全ての走査線2の走査を終了すると1フィールドの書き込みを終了する。尚、図11においては、4個の走査線駆動回路11～14を備えている場合を例に挙げて説明したが、本実施形態は走査線駆動回路の個数に制約されるものではない。

【0063】次に、本発明の第4実施形態による液晶表示装置の駆動方法と従来の液晶表示装置の駆動方法と差異を明確化するため、これらの比較を行う。図13は、従来の液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図であり、図14は、従来の液晶表示装置の駆動方法を示すタイミングチャートである。図13に示した従来の液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成は図11に示した本発明の第4実施形態による液晶表示装置と同様の構成である。しかしながら、出力制御信号OEが入力される入力端は接地されており、走査スタートパルスSTV1が走査線駆動回路12に入力されているのみで、走査線駆動回路12には走査スタートパルスSTVLとして、走査線駆動回路11から出力されるシフトスタートパルスSTVRが入力され、走査線駆動回路13には走査スタートパルスSTVLとして、走査線駆動回路12から出力されるシフトスタートパルスSTVRが入力され、走査線駆動回路14には走査スタートパルスSTVLとして、走査線駆動回路13から出力されるシフトスタートパルスSTVRが入力されている点が異なる。

【0064】つまり、図13に示した従来の液晶表示装置は、走査線駆動回路11が縦列接続され、符号 $G_1$ が付された走査線2から、符号 $G_2$ 、符号 $G_3$ 、…、符号 $G_n$ が付された走査線2へと順に走査する。走査線駆動回路11～14は出力数が限られており、各走査線2は複数個の走査線駆動回路11～14により駆動されるのが一般的である。また、信号線駆動回路208は信号線3へ出力される電圧の極性を反転することのできる極性反転制御信号POLしが入力されており、極性反転制御信号POLは信号線3へ出力される電圧の極性を出力毎に

反転するように制御する。

【0065】このように、図13に示した従来の液晶表示装置と本発明の第4実施形態による液晶表示装置とは構成がほぼ同じであるが、本発明の第4実施形態においては、画像データ用選択期間 $t_1$ 及び「黒」表示用選択期間 $t_2$ を設けるとともに、出力制御信号OE及び出力制御信号OEーを用いて一度に走査される走査線2が1本のみに制御することにより、走査線毎に「黒」表示を行う、いわゆるリセット駆動を行っている。本実施形態においては、従来と同様の構成である液晶表示パネル部1、信号線駆動回路20、及び走査線駆動回路11～14を使用して構成されるため、コスト上昇を引き起こすことなく動画表示時の動きばけを改善することができる。

【0066】〔第5実施形態〕次に、本発明の第5実施形態による液晶表示装置の駆動方法について詳細に説明する。図11及び図12で説明した本発明の第4実施形態においては、表示領域の半分を黒画面領域とする場合であったが、本実施形態においては、表示領域の $1/4$ 又は $3/4$ を黒画面領域に設定している。

【0067】図15は、本発明の第5実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図である。図15に示した本発明の第5実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置が、図11に示した本発明の第4実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置と異なる点は、図11中においては、インバータ回路15、16を設け、出力制御信号OEーを走査線駆動回路13及び走査線駆動回路14へ供給していたが、本実施形態においては、インバータ回路15を除いて走査線駆動回路13へは出力制御信号OEを供給するとともに、インバータ回路17を設け、走査線駆動回路12に出力制御信号OEーを供給するようにした点である。

【0068】本実施形態においては、図15に示した構成の液晶表示装置を用い、その駆動方法を変えることで表示領域の $1/4$ 又は $3/4$ を黒画面領域に設定している。図16は、表示領域の $1/4$ を黒画面領域に設定する場合の各部を伝搬する信号のタイミングチャートであり、図17は、表示領域の $3/4$ を黒画面領域に設定する場合の各部を伝搬する信号のタイミングチャートである。図16及び図17を参照すると走査線駆動回路11～14へ入力させる出力制御信号OE及び出力制御信号OEーの組み合わせ及びその入力タイミングを変えることにより、表示領域の $1/4$ 又は $3/4$ を黒画面領域に設定している。尚、図16及び図17において、出力制御信号OE及び出力制御信号OEーの位相を反転させている。

【0069】〔他の実施形態〕以上、本発明の第1～第5実施形態について説明したが、本発明は、図18、図19に示すように走査線駆動回路11、走査線駆動回路

12、走査線駆動回路13、及び走査線駆動回路14は縦列接続されている場合にも適用可能である。図18及び図19は、本発明の他の実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図である。

【0070】この場合、走査スタートパルスSTV<sub>L</sub>は黒画面領域に従って、それぞれ図12、図16、図17に示される走査スタートパルスSTV<sub>1</sub>が入力され、縦列接続された前段の各走査線駆動回路から出力されるソフトスタートパルスSTV<sub>R</sub>が次段の走査線駆動回路のSTV<sub>L</sub>に入力されることにより、図12、図16、図17中のそれぞれの走査スタートパルスSTV<sub>2</sub>、STV<sub>3</sub>、STV<sub>4</sub>の役割を果たすことになり、同様に駆動されることになる。

【0071】以上、説明したように本発明の他の実施形態によれば、走査線駆動回路11～14毎に黒表示領域の割合を決められる。また、本発明の実施形態によれば、走査線駆動回路11～14及び信号線駆動回路20に入力される制御信号を工夫するだけで、液晶表示パネル部1、信号線駆動回路20、走査線駆動回路11～14を従来と変えることなく構成できるため、コスト上昇を引き起こすことなく動画表示時の動きぼけを改善することができる。

#### 【0072】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複数の走査線及び複数の信号線が格子状に配置され、当該走査線及び信号線の何れか1つを一時に選択して液晶の状態を変化させて画像データに応じた画像表示を行う液晶表示装置の駆動方法であって、前記走査線の何れか1つを走査するのに必要な時間より短い時間内に設定された第1走査期間と第2走査期間とを設定し、前記第1走査期間において、前記信号線を介して前記画像データに応じた画像を表示し、前記第2走査期間において、前記信号線を介して単色の画像を表示するようにしたので、回路規模の増大及びパネル開口率の低下を招かずに動きぼけを生じさせないという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態による駆動方法が適用される液晶表示装置の構成及び本発明の第1実施形態による駆動方法を説明するための図である。

【図2】 本発明の第1実施形態による液晶表示装置の駆動方法を用いたときに、液晶表示パネル部1に瞬時に表示される表示内容を示す図である。

【図3】 いわゆるノーマリーホワイトの液晶の電圧-透過率特性を示す図である。

【図4】 本実施形態の駆動方法における階調電圧の極性反転の一例を示す図である。

【図5】 図4に示した信号VDを信号線3に印加した場合に、各画素毎の極性を簡略的に示す図である。

【図6】 共通電極6に印加される電圧Vcomを交流

駆動する場合の動作を説明する図である。

【図7】 本発明の第2実施形態による液晶表示装置の駆動方法を説明するための図である。

【図8】 本発明の第2実施形態による液晶表示装置が備える液晶の電圧-透過率特性を示す図である。

【図9】 共通電極6に印加される電圧Vcomを交流駆動して「黒」表示用選択期間t<sub>2</sub>に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値を、画像データ用選択期間t<sub>1</sub>に信号線3へ供給される画像データに応じた階調電圧が「黒」表示である場合の電圧値に比べて高く設定する場合の動作を説明する図である。

【図10】 本発明の第3実施形態による液晶表示装置の駆動方法を説明するための図である。

【図11】 本発明の第4実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図である。

【図12】 本発明の第4実施形態における液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置を伝搬する信号のタイミングチャートである。

【図13】 従来の液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図である。

【図14】 従来の液晶表示装置の駆動方法を示すタイミングチャートである。

【図15】 本発明の第5実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図である。

【図16】 表示領域の1/4を黒画面領域に設定する場合の各部を伝搬する信号のタイミングチャートである。

【図17】 表示領域の3/4を黒画面領域に設定する場合の各部を伝搬する信号のタイミングチャートである。

【図18】 本発明の他の実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図である。

【図19】 本発明の他の実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図である。

【図20】 従来のアクティブマトリクス型LCDの構成の一例を示す図である。

【図21】 従来の液晶表示装置が備える走査線駆動回路106及び信号線駆動回路107から走査線101及び信号線102に出力される信号の波形を示す図である。

【図22】 ある画素についてCRTとLCDの表示光の時間応答の比較結果を示す図であり、(a)はCRTの時間応答を示す図であって、(b)はLCDの時間応答を示す図である。

【図23】 CRT及びLCDで動画像を表示した場合の画像の表示例を示す図であり、(a)はCRTの表示

例を示す図であって、(b)はLCDの表示例を示す図である。

【図24】 CRT及びLCDで動画像を表示する場合に、人間によって視認される画像を説明するための図であり、(a)はCRTの場合、(b)はLCDの場合である。

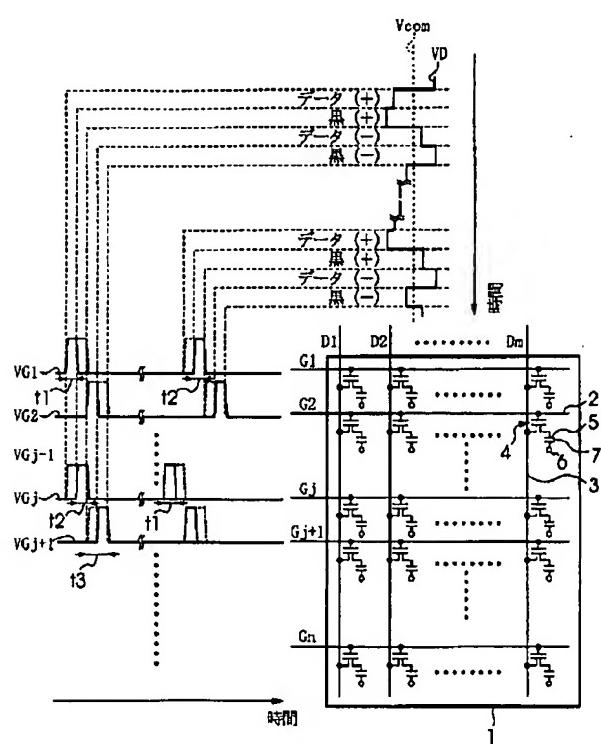
【図25】 各画像データ間に黒画像を挿入して動きぼけを防止する方法を説明する図である。

【図26】 図25(a)に示した方法によって生ずる問題を解決する液晶表示装置の構成を示す図である。

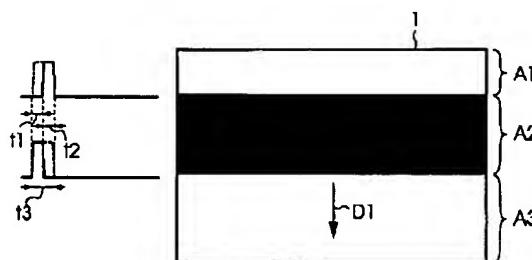
#### 【符号の説明】

1	液晶表示パネル部
2	走査線
3	信号線
6	共通電極
5	画素電極
4	TFT
7	液晶容量
11~14	走査線駆動回路
20	信号線駆動回路
t1	画像データ用選択期間（第1走査期間）
t2	「黒」表示用選択期間（第2走査期間）

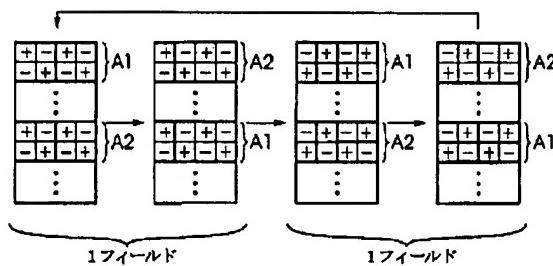
【図1】



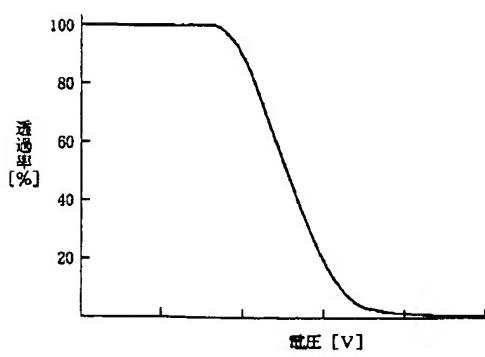
【図2】



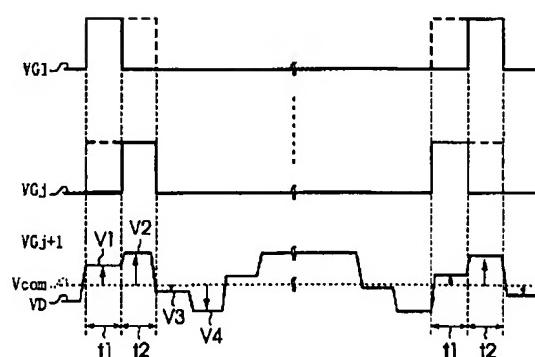
【図5】



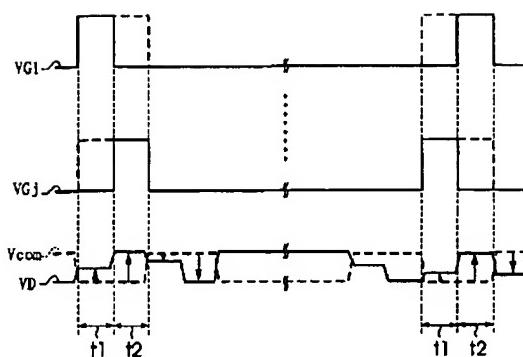
【図3】



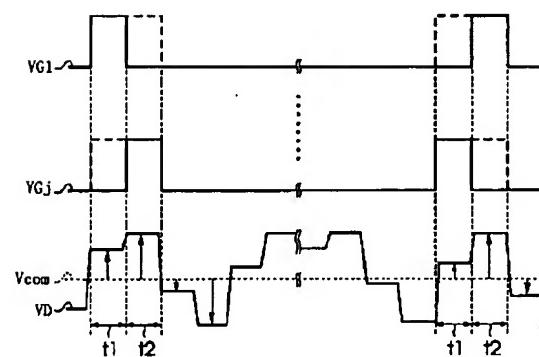
【図4】



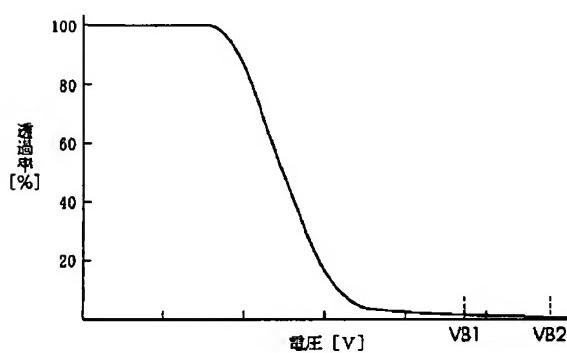
【図6】



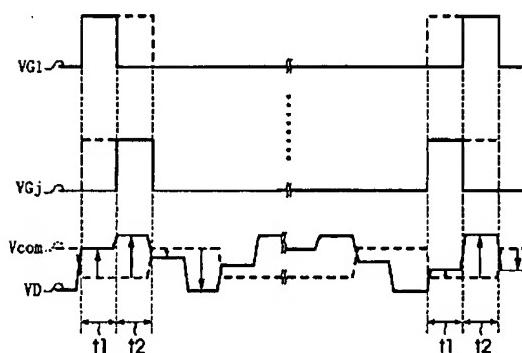
【図7】



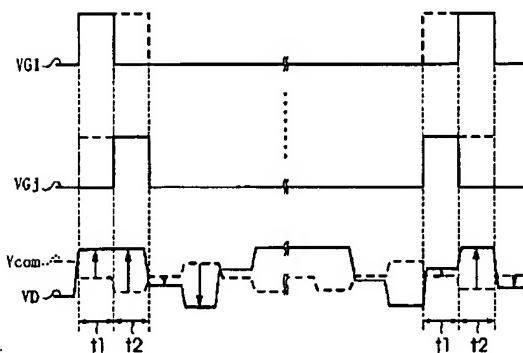
【図8】



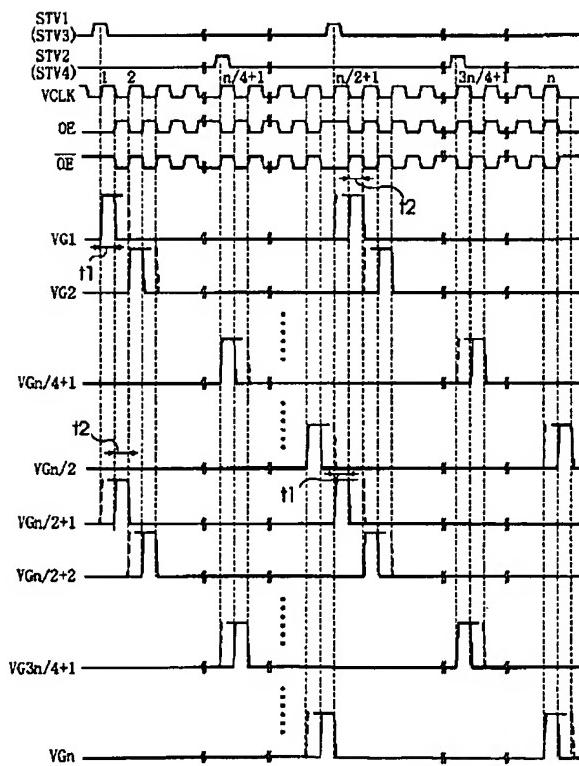
【図9】



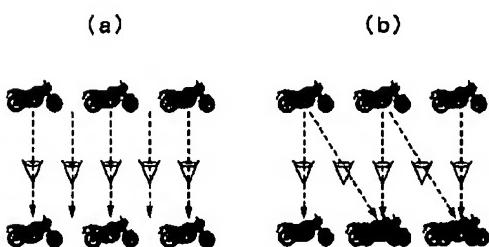
【図10】



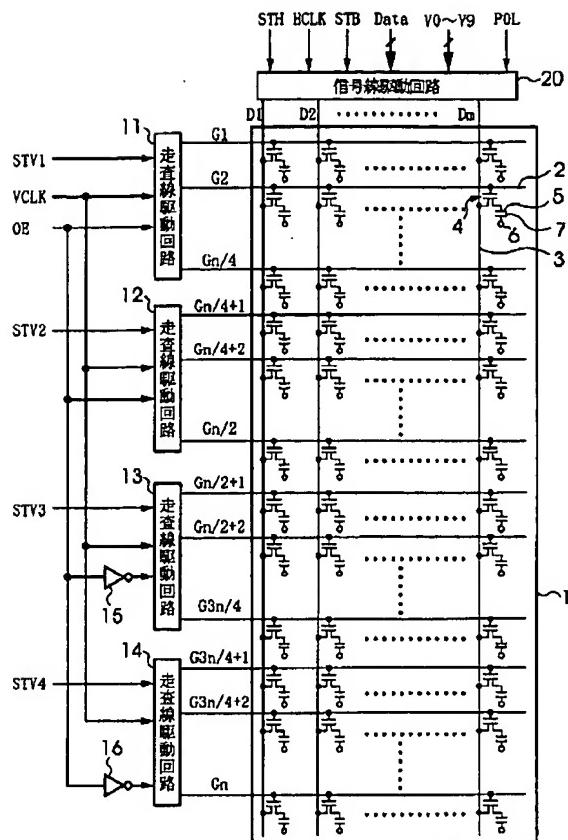
【図12】



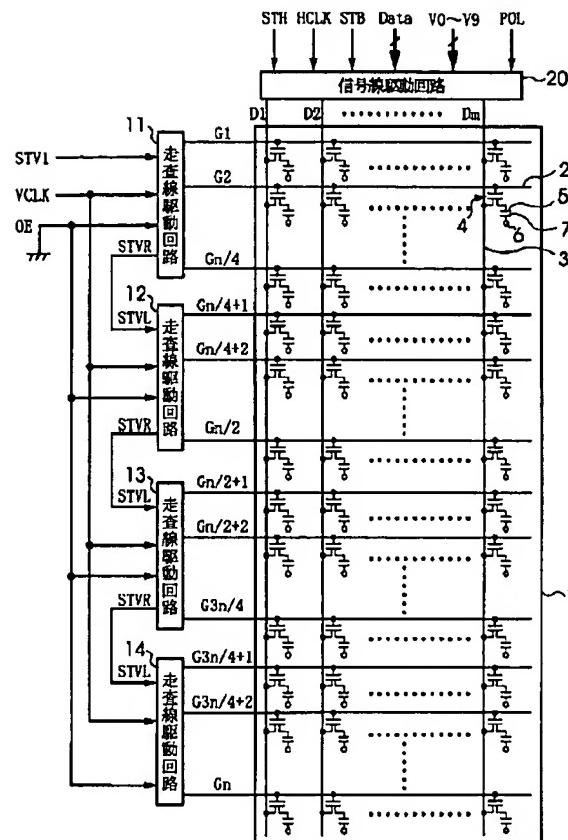
【図24】



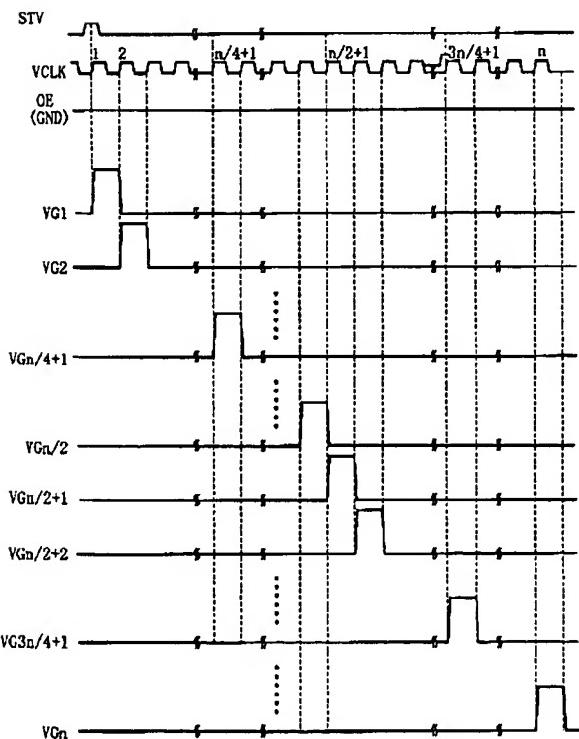
【図11】



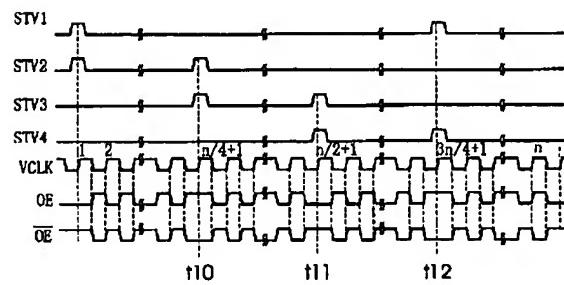
【図13】



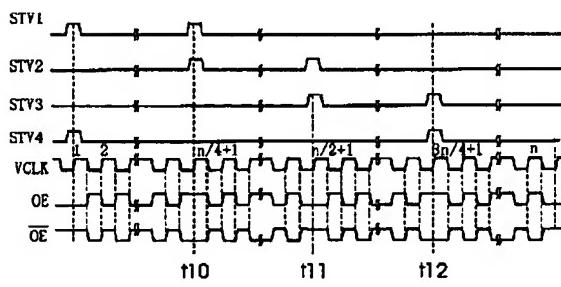
【図14】



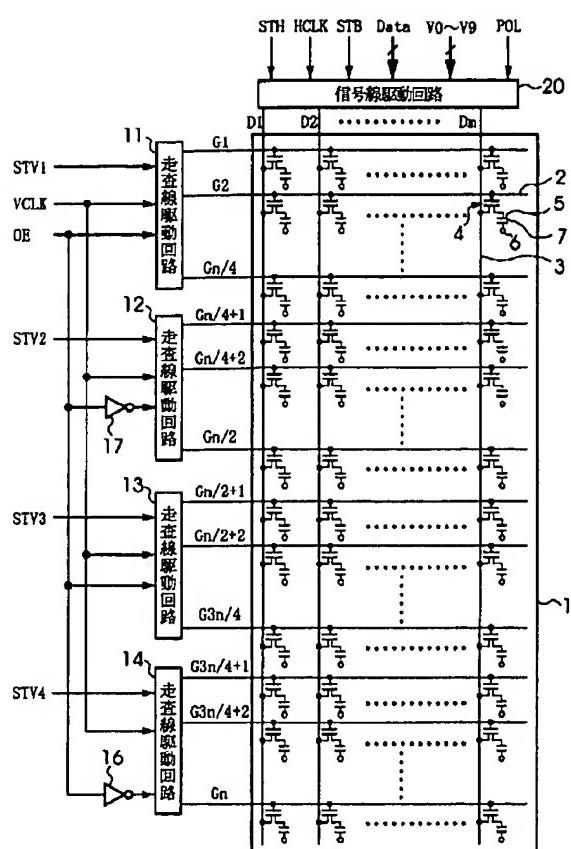
【図16】



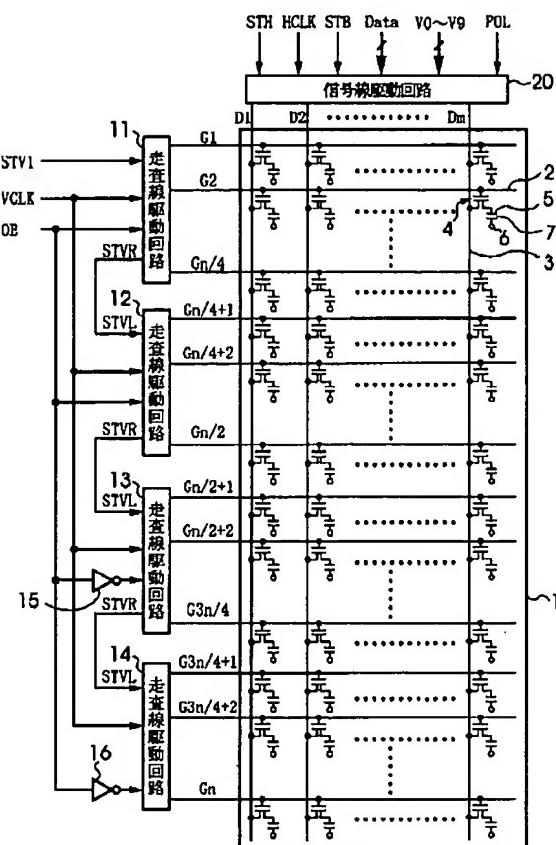
【図17】



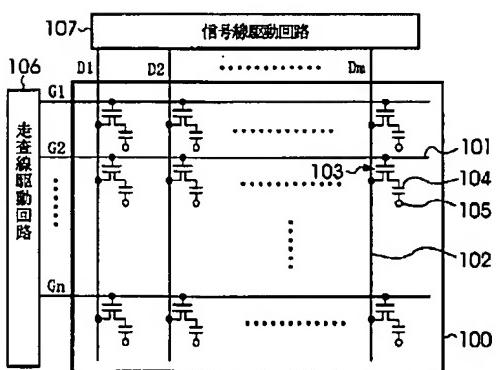
【図15】



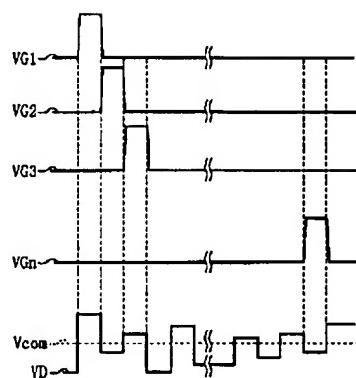
【図18】



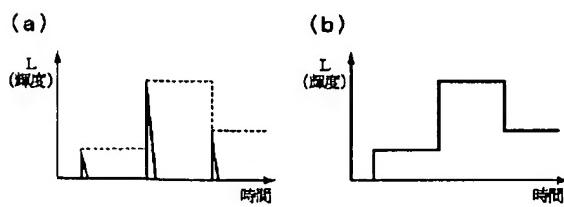
【図20】



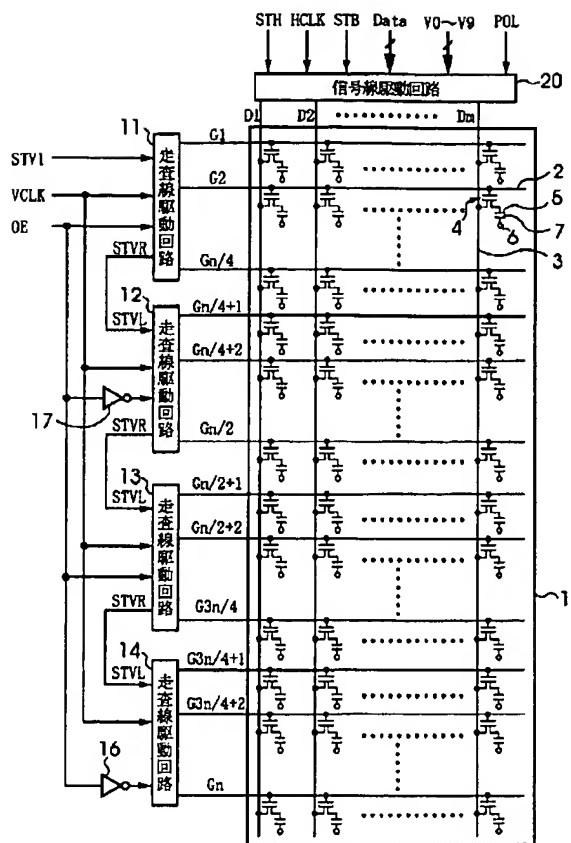
【図21】



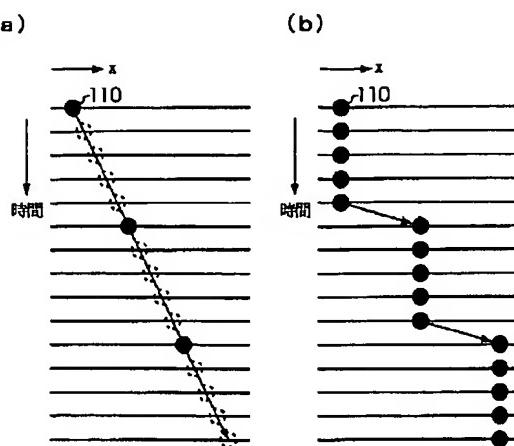
【図22】



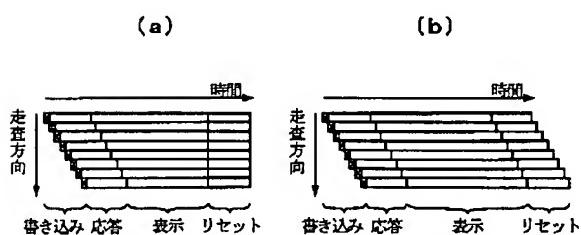
【図19】



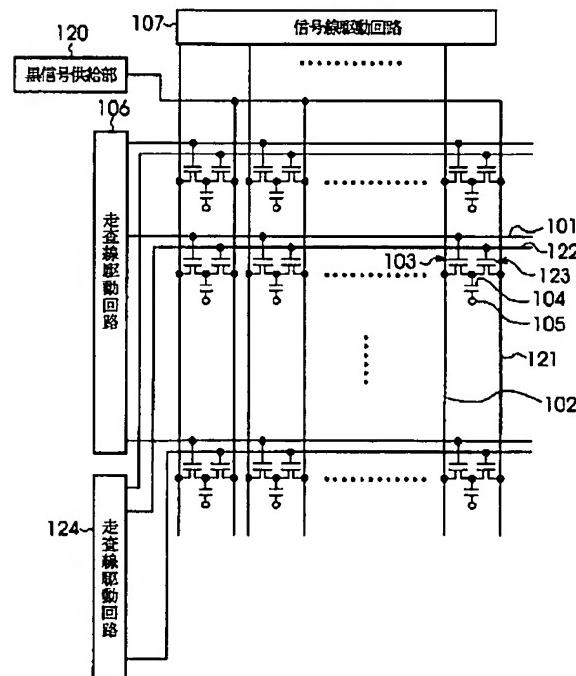
【図23】



【図25】



【図26】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H093 NA31 NA41 ND09 ND22 ND50  
5C006 AA01 AC27 AF51 AF68 BB16  
FA29 FA41 FA54  
5C080 AA10 BB05 DD03 DD22 EE19  
FF11 JJ01 JJ02 JJ04 JJ05